Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
Leiter: Professor Dr. Dr. P. Riethe
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Dr. Eugen Fröhlich

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mundhygiene, Gingivalbefund und Kariesbefall bei 7-17jährigen Kindern und die Verbesserung der Befunde durch intensive Zahnpflege

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Frauke Schmidt, geb. Kayser
aus Hagen/Westfalen

1970

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547609_0060

Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
Leiter: Professor Dr. Dr. P. Riethe
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Dr. Eugen Fröhlich

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mundhygiene, Gingivalbefund und Kariesbefall bei 7-17jährigen Kindern und die Verbesserung der Befunde durch intensive Zahnpflege

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Frauke Schmidt, geb. Kayser
aus Hagen/Westfalen

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

Berichterstatter: Professor Dr. Dr. P. Riethe

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v.Spangenberg KG • Tübingen

Meiner Mutter in Dankbarkeit,

meinem gefallenen Vater zum Gedenken.

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mundhygiene, Gingivalbefund und Kariesbefall bei 7-17 jährigen Kindern und die Verbesserung der Befunde durch intensive Zahnpflege.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung und Problemstellung	1
II.	Literaturübersicht	4
	1. Indices zur Bewertung der Befunde:	4
	a) Mundhygieneindices	4
	b) Zahnfleischindices	13
	c) Kariesindices	21
	d) Teilregistrierung	24
	2. Juvenile Parodontopathien	26
	3. Parodontose- und Kariesprophylaxe	29
III.	Eigene Untersuchungen	33
	1. Untersuchungsbedingungen und Patientenmaterial	33
	2. Durchgeführte Messungen:	35
	a) Mundhygieneindex	36
	b) PMA-Index	38
	c) DMF-S-Index	39
	d) Aufklärung über Zahnpflege	41
	e) Wiederholung der Messungen	42
	3. Statistische Auswertung	42
	a) Korrelationskoeffizient	44
	b) Mittelwert	46
	c) Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben	47
	d) Mittelwertsvergleich unabhängiger Stichproben	49
	4. Graphische Darstellung (mit Regressionsanalysen)	51
IV.	Diskussion der Ergebnisse	60
V.	Zusammenfassung	66
VI.	Tabellarische Zusammenstellung der Auswertungsergebnisse	68
VII.	Literaturverzeichnis	72

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Karies und die Erkrankungen des marginalen Parodontiums haben insbesondere nach dem 2. Weltkrieg ein solch erschreckendes Ausmaß angenommen (BOBER, H., KIENTOPF, J. und E. SCHOLZ (1943), SCHOUR, I. and M. MASSLER (1947), PAZUREK, S. (1949), SCHÜTZMANNSKY, G. (1951), TOVERUD, G., RUBAL, L. und D.G. WIEHL (1961), RING, A.L. (1965)), daß heute neben der Kariesforschung auch die Untersuchung der Parodontopathien im Brennpunkt der zahnärztlichen Forschung steht.

Das zeigen die vielen seit 1945 unternommenen Reihenuntersuchungen an Juvenilen zu diesem Thema. Die Untersuchung jugendlicher Individuen bietet sich aus mehreren Gründen an: Einmal befinden sich die Veränderungen oftmals noch im Initialstadium, zum anderen sind sie noch nicht so stark durch konservierende oder prothetische Maßnahmen verschleiert. Außerdem ermöglichen die Untersuchungen an Kindern in Kindergärten, Volks-, Berufs- und Oberschulen das sichere und wiederholte Erfassen eines großen Patientengutes.

Sowohl Gingivitis wie Zahnkaries sind nach Meinung der meisten Forscher und Autoren durch Retention von Speiseresten, Belags- und Zahnsteinbildung, kurz durch eine ungenügende Mundhygiene besonders begünstigt (PARFITT, G.J. (1957), MATTIG, G.(1958), GÜLZOW, H.-J. (1965), LEHNERT, S. (1968), RIETHE, P. (1968 u. 1969), KÖTZSCHKE, H.-J. (1969)).

Aus diesem Grunde und im Hinblick auf weitere kollektivprophylaktische und therapeutische Maßnahmen ist die

Kenntnis über die Beziehungen von Mundhygiene zu den Parodontopathien und zur Karies wichtig.

Die vorhandenen Untersuchungen über eine Korrelation zwischen Mundhygiene und Parodontopathien sind relativ einheitlich. Die meisten Autoren, die aus verschiedenen Ländern stammen und nach den unterschiedlichsten Methoden arbeiten, berichten über ein Zunehmen der entzündlich veränderten Gingiva bei vernachlässigter Mundhygiene (MARSHALL-DAY, C.D., STEVENS, R.G. and L.F. QUIGLEY (1955), PARFITT, G.J. (1957), ROST, A. (1957), MATTIG, G. (1958), BROSOW, R. (1959), GREENE, J.C. and J.R. VERMILLION (1960), SCHROEDER, H.E., SCHAIT, A. und H.R. MÜHLEMANN (1962), GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN (1964), SILNESS, J. and H. LÖE (1964), GÜLZOW, H.-J. (1965), LÖE, H., THEILADE, E. und B.S. JENSEN (1965), THEILADE, E., WRIGHT, W.H., JENSEN, B.S. und H. LÖE (1966), MASSLER, M., ROSENBERG, H.M., CARTER, W. and J. SCHOUR (1967), LEHNERT, S. (1968), MIELER, I. und H. REIMANN (1968), RAMFJORD, S.P., MISSLE, R.R., SCHICK, R.A. und H. COOPER jun. (1968), ZENKER, K.H. (1968), KÖTZSCHKE, H.-J. (1969) und RIETHE, P. (1969)).

Weniger klar sind die Auffassungen darüber, in welchem Umfang Beziehungen zwischen Mundhygiene und Karies bestehen.

Eine Gruppe von Autoren ist der Meinung, daß eine gute Mundhygiene unmittelbar mit einer verringerten Kariesanfälligkeit gekoppelt ist (WEISENSTEIN, P., RADIKE, A. and H.B.G. ROBINSON (1954), ROST, A. (1957), MANSBRIDGE, J.N. (1960), GÜLZOW, H.-J. (1965), WANNENMACHER, E. (1965), TRAULSEN, H. (1968)).

Die Studien von HEIN, J.W. (1954), SAVARA, B.S. and T. SUHER (1954) und LEHNERT, S. (1968) dagegen weisen nach, daß zwischen Mundhygiene und Kariesbefall kein statistisch gesicherter Zusammenhang besteht.

Eine Verbesserung des Zustandes der marginalen Gingiva durch intensive Mundhygiene scheint dagegen eindeutig bewiesen zu sein (SCHMITZ, W. (1950), HIRTH, Ch. und H.R. MÜHLEMANN (1956), MATTIG, G. (1958), SÜNDER, J. (1962) und RIETHE, P. (1965 und 1969b)). Eine gegenteilige Untersuchung ist uns nicht bekannt.

II. L I T E R A T U R Ü B E R S I C H T

1. INDICES ZUR BEWERTUNG DER BEFUNDE:

Zur genauen Registrierung der Befunde von Zahnbelägen, Zahnfleisch und Karies bzw. Kariesfolgen und zum Vergleich der Befunde untereinander ist es nötig, jeweils eine Indexzahl zu ermitteln. Indices dienen der quantitativen Erfassung der Schwere der Erkrankung, es sind numerische Ausdrücke definierter, diagnostischer Vereinbarungen am Gebiß und Parodont. (SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN (1964)

Im folgenden soll ein Überblick über die bekanntesten Mundhygiene-, Zahnfleisch- und Kariesindices gegeben werden.

a) Mundhygieneindices

Die meisten Plaque- und Zahnsteinindices basieren auf Intensitätsgraden, die die zunehmende Ausdehnung der harten und weichen Beläge von marginal nach incisal bewerten. Sie alle grenzen die Ausdehnung sehr ähnlich ab, auch die einzelnen Kriterien zur Bewertung unterscheiden sich nur wenig.

(Allerdings wird in allen Indices nur die mit Plaques behaftete Fläche betrachtet, die Dicke der Beläge wird dabei nicht berücksichtigt (vgl. SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN (1964)).

Die hier beschriebenen Mundhygieneindices unterscheiden sich in der Bewertung zwischen 0 und 1 Grad bei einfacher Ja-Nein-Betrachtung beim Calculus-Surface-Index (ENNEVER, J., STURZENBERGER, O.P. and A.W.

RADIKE (1961) bis zur Gradeinteilung 1 bis 5 beim Index von QUIGLEY und HEIN.(QUIGLEY, G.A. and J.W. HEIN (1962)). Auch die Menge der betrachteten Einzelheiten variiert zwischen einzelnen Zahnflächen beim Calculus-Surface-Index (ENNEVER, J., STURZENBERGER, O.P. and A.W. RADIKE (1961)), beim Zahnsteinindex (VOLPE, A.R. and J.H. MANHOLD (1962)) und beim Periodontal Disease Index (RAMFJORD, S.P. (1961)) und Kieferabschnitten beim Mundhygieneindex (GREENE, J.G. and J.R. VERMILLION (1960)) und beim Hygieneindex (AHRENS, G. und G. MÜLLER (1968)).

Der gebräuchlichste Index für Plaque und supra- sowie subgingivalen Zahnstein ist der O r a l H y g i e n e I n d e x (OHI) von GREENE und VERMILLION 1960 entwickelt (GREENE, J.G. and J.R. VERMILLION (1960)); vgl. auch SCHMIDT, H.J. (1961), der in Deutschland als Mundhygieneindex bekannt ist.

Dieser Index ist ein Kombinationsindex, der sich durch Addition aus dem Belag- und Zahnsteinindex zusammensetzt. Für beide Indices werden die bukkalen bzw. labialen und die lingualen bzw. palatinalen Zahnflächen von je drei Segmenten im Oberkiefer und Unterkiefer berechnet. Die einzelnen Abschnitte sind:

1. das Segment distal des rechten Eckzahnes
2. das Segment distal des linken Eckzahnes
3. das Segment mesial des rechten und linken ersten Prämolaren.

Die bukkalen und lingualen Oberflächen werden getrennt bewertet, um den möglichen Unterschied des Mundhygienezustandes zwischen beiden zu erkennen. Es werden nur

solche Zähne bewertet, die ganz durchgebrochen sind, d.h. die okklusale und inzisale Oberfläche muß die Kauebene erreichen. Dritte Molaren und unvollständig durchgebrochene Zähne werden nicht gezählt.

Die Prüfung der Mundhygiene geht folgendermaßen vor sich: Zuerst werden die bukkalen und dann die palatinalen Oberflächen des oberen, rechten Segmentes untersucht und die Werte notiert, dann folgen die labialen und palatinalen Flächen des oberen, vorderen, mittleren Segmentes, zuletzt die bukkalen und palatinalen des oberen Segmentes. Die unteren Abschnitte werden in der gleichen Weise untersucht, jedoch von links nach rechts. Dieser Vorgang wiederholt sich bei der Untersuchung des Zahnsteines.

Bei der Beurteilung der einzelnen Segmente wird jeweils der Zahn betrachtet, der die stärkste Belag- bzw. Zahnsteinmenge aufweist, dabei ist es nicht nötig, daß die bukkale und linguale Aufzeichnung eines Teilsegmentes vom gleichen Zahn erfolgt.

Die Mundbeläge werden folgendermaßen gekennzeichnet:

Es handelt sich um weiche Materie auf der Zahnoberfläche, die aus Muzin, Bakterien und Nahrungsresten besteht und in der Farbe gräulich-weiß zu grün und orange variiert.

Die Definition von Zahnstein lautet wie folgt:

Es handelt sich um Ablagerungen von anorganischen Salzen, hauptsächlich aus Kalziumkarbonat und Phosphor

gemischt mit Nahrungsresten, Bakterien und abgeschilferten Epithelzellen. Man unterscheidet nach der Lokalisation am Zahn supra- und subgingivalen Zahnstein. Es sollen nur wirklich harte Ablagerungen bewertet werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die verschiedenen Mengen von Belägen (1) und Zahnstein (2) mit der entsprechenden Punktwertung.

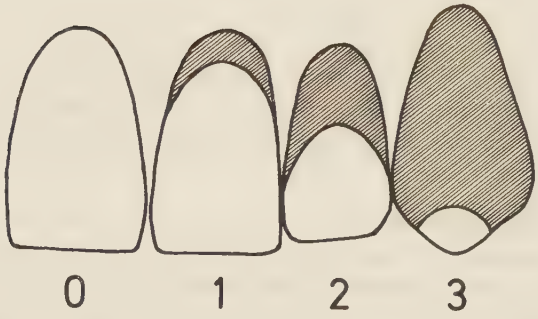


Abb. 1

Darstellung verschiedener Intensitätsgrade von Belägen mit der zugehörigen Bewertung für den Oral Hygiene Index nach GREENE und VERMILLION (1960):

0 = kein Belag oder Flecken

1 = weiche Beläge oder äußerliche Flecken, die nicht mehr als 1/3 der Zahnoberfläche bedecken

2 = weiche Beläge, die bis zu 2/3 der Zahnoberfläche bedecken

3 = weiche Beläge, die mehr als 2/3 der Zahnoberfläche bedecken.

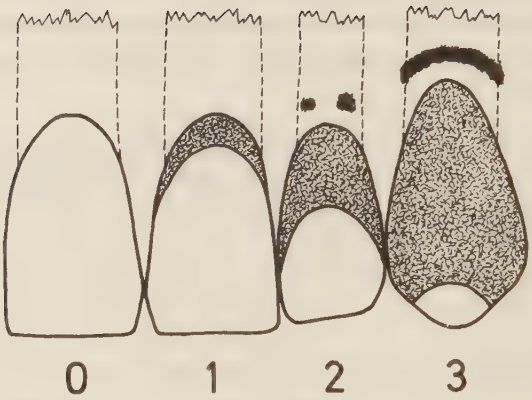


Abb. 2

Darstellung verschiedener Intensitätsgrade von supra- und subgingivalem Zahnstein mit der zugehörigen Bewertung für den Oral Hygiene Index nach GREENE und VERMILLION (1960):

0 = kein Zahnstein,

1 = supragingivaler Zahnstein, der nicht mehr als 1/3 der Zahnoberfläche bedeckt,

2 = supragingivaler Zahnstein, der bis zu 2/3 der Zahnoberfläche bedeckt oder einzelne Flecken vom subgingivalen Zahnstein rund um den Zahnhals oder beides,

3 = supragingivaler Zahnstein, der mehr als 2/3 der Zahnoberfläche bedeckt oder ein breiter, bandförmiger, subgingivaler Zahnsteinansatz rund um den Zahnhals oder beides.

Die Aufzeichnung von Belägen und Zahnstein sollte getrennt tabelllarisch geordnet werden und die Indices zwar in gleicher Weise, aber unabhängig berechnet werden.

Wie in dem folgenden Muster (siehe Abb. 3) angegeben, werden 12 Aufzeichnungen für die Beläge und 12 für den Zahnstein gemacht, vorausgesetzt, daß in jedem Segment bleibende Zähne vorhanden sind. Bei den Belägen und dem Zahnstein rangiert, da die Anzahl der Aufzeichnungen von 0 bis 12 und jede Aufzeichnung in sich von 0 bis 3 variiert, die Gesamtaufzeichnung der Belag- und Zahnsteinuntersuchung von 0 bis 36. Der Belagindex für eine Person wird bestimmt durch die Addition sämtlicher Belagwerte, divideirt durch die Zahl der aufgezeichneten Segmente. Da die Gesamtzahl für die vollständige Belagaufzeichnung 0 bis 36 ist und die Zahl der Segmente von 0 bis 6 variieren kann, je nach Zahl der vorhandenen bleibenden Zähne, ist der niedrigste Belagindex 0, der höchste 6.

	Belag				Zahnstein			
	rechts	vorne	links	total	rechts	vorne	links	total
OK	2 / 2	0 / 2	1 / 0	3 / 4	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
UK	0 / 2	0 / 2	1 / 1	1 / 5	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
total	2 / 4	0 / 4	2 / 1	4 / 9	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
Belagindex: 13/6 = 2,17					Zahnsteinindex: 2/6 = 0,33			
Mundhygieneindex: 2,17 + 0,33 = 2,50								

Abb. 3

Befundschemamuster für die Aufzeichnung des Mundhygieneindex.

Ebenso wird der Zahnsteinindex berechnet. Die zwei Indexzahlen werden dann addiert und als Mundhygieneindex ausgedrückt, der von 0 bis 12 gehen kann.

Dieser Mundhygieneindex wurde von GREENE und VERMILLION (1964) vereinfacht und S i m p l i f i e d O r a l H y g i e n e - Index (OHI-S) genannt. Man betrachtet nicht mehr 12, sondern 6 Zahnflächen und zwar: 6+ und +6 bukkal, 6- und -6 lingual, 1+ labial und -1 ebenfalls labial. Die Summe der Intensitätsgrade dividiert durch die Anzahl der betrachteten Flächen (6) ergibt die Indexzahl. Die Aussagekraft dieses Index ist ebenso genau wie bei dem OHI-Index, bei halber Untersuchungszeit.

MASSLER, M., ROSENBERG, H.M., CARTER, W. and I. SCHOUR (1957) (zit. bei SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN) benutzen zur Erfassung für die Sauberkeit der Zähne Intensitätsgrade von 1-4, die sich nicht auf die Menge, sondern auf die Art der Beläge beziehen:

1 = kleine Beläge
2 = farbige Niederschläge und Beläge am Zahnhals bis zu der halben Zahnoberfläche
3 = zusätzlich weiche, käsige Beläge am Zahnhals oder auf der Zahnoberfläche
4 = supra- und subgingivaler Zahnstein.

Dieser Index ist bei der Bewertung farbiger Photographien von Nutzen.

Auch ARNIM, S.S. and Q.E. WILLIAMS (1959) (zit. bei

SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN) geben einen Index an, der anhand von Farbfotos der rot angefärbten labialen Flächen der unteren und oberen Incisivi den %-Satz der mit Belägen bedeckten Zahnoberfläche ausrechnet. Dieser Index ist sehr kompliziert und daher nur für Einzelmessungen geeignet.

QUIGLEY, G.A. and J.W. HEIN (1962) unterteilen die Bewertung ihres Index in 5 Zonen der Belagbildung:

0 = kein Plaque
1 = Farbflecken am Gingivalrand
2 = deutliches Belagband am Gingivalrand
3 = marginales Drittel der Zahnoberfläche bedeckt
4 = zwei Drittel der Zahnoberfläche bedeckt
5 = mehr als zwei Drittel der Zahnoberfläche bedeckt.

Der von SILNESS, J. and H. LÖE (1964) benutzte Plaquesindex bezieht sich auf die bukkalen, lingualen, mesialen und distalen Flächen der Zähne 6+, 2+, +4, 4-, -2 und -6 mit folgender Gradeinteilung:

0 = kein Plaque
1 = Plaquefilm am freien Gingivalsaum und am Zahnhals. Die Plaque kann in situ nur nach Darstellung mit spezifischer Lösung oder durch Benutzung einer Sonde auf der Zahnoberfläche diagnostiziert werden.
2 = Mäßige Anhäufung von weichen Ablagerungen in der Zahnfleischtasche, oder auf dem Zahn und dem Marginalsaum, die mit dem bloßen Auge wahrnehmbar sind.

3 = Reichlich weiches Material in der Zahnfleischtasche und/oder auf dem Zahn und am Zahnfleischrand.

AHRENS, G. und G. MÜLLER (1968) geben einen Hygieneindex an, dessen Gradeinteilung von 0 bis 4 reicht, dabei bedeutet:

Grad 0 = völlig saubere Zahnoberfläche
Grad 1 = Beläge nur approximal
Grad 2 = marginale Beläge bis 1 mm Breite
Grad 3 = marginale Beläge breiter als 1 mm
Grad 4 = mehr als die Hälfte der Zahnfläche von Belägen bedeckt.

Abschließend sollen noch zwei Indices erwähnt werden, die nur auf die harten Beläge bezogen werden. Der C a l c u l u s S u r f a c e - Index (CSI) nach ENNEVER, J., STURZENBERGER, O.P. and A.W. RADIKE (1961) beurteilt nur die vier Flächen der unteren Incisivi, weil diese Zähne ja bekanntlich den stärksten Zahnsteinbefall aufweisen. Für jede mit Zahnstein behaftete Fläche wird ein Punkt berechnet, so daß die Indexzahl zwischen 0 und 16 schwanken kann. Dieser Index ist weniger zur Erforschung der Epidemiologie als zur Erfassung gingivo-therapeutischer bzw. zahnsteinhemmender Substanzen gedacht.

Der Zahnsteinindex nach VOLPE, A.R. and J.H. MANHOLD (1962) wird mit einer farbigen, in Millimetern geeichneten Parodontalsonde gemessen. Die Sonde wird interdental und labial auf den untersten Rand des Zahnsteinansatzes gerichtet, so daß man die Ausdehnung in Millimetern ablesen kann.

RAMFJORD, S.P. (1959) bestimmt in seinem P e r i o d o n t a l D i s e a s e - Index auch Plaque und Zahnstein. Bei diesem Index werden nur 6 Zähne bukkal und lingual betrachtet, und zwar: 6+, +1, +4, 4-, 1- und -6.

Die Intensitätsgrade sind für Zahnstein:

C 0 = kein Zahnstein
C 1 = 1 mm breite supragingivale Zahnsteinbänder nur am Zahnfleischsaum
C 2 = mäßige supra- und subgingivale Zahnsteinablagerungen
C 3 = sehr viel supra- und subgingivaler Zahnstein.

für Plaque:

P 0 = keine Beläge
P 1 = Beläge an einigen approximalen und gingivalen Stellen des Zahnes
P 2 = Belag an allen approximalen und gingivalen Stellen des Zahnes, aber weniger als die Hälfte bedeckend
P 3 = Belag an allen approximalen und gingivalen Stellen des Zahnes, mehr als die halbe Zahnoberfläche bedeckend.

b) Zahnfleischindices

Der erste Versuch einen Index für den Entzündungsgrad des Zahnfleisches aufzustellen, stammt von KING, J.D. (1945) zit. bei ENGELBERGER, A. (1960). KING untersuchte 8 Einheiten im oberen und unteren Frontgebiet

mit Ausnahme der Papille zwischen 1+ und +1. Seine Gradeinteilung bezog sich auf Papille und Gingiva wie folgt:

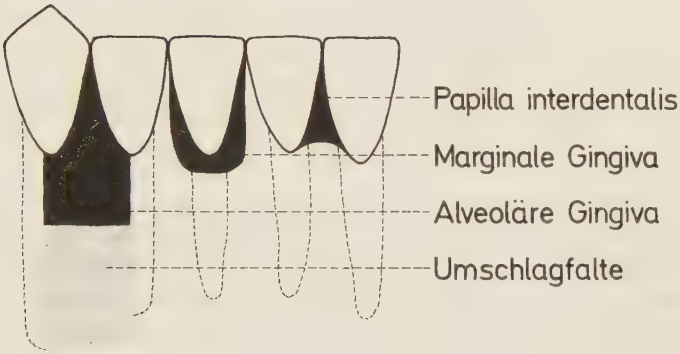
0 = entzündungsfreie, blaßrosa, satt anliegende Gingiva
\+ = Schwellung und Glanz, besonders an der Papille
++ = Schwellung und Taschenbildung besonders marginal
+++ = noch ausgeprägtere marginale Schwellung und Taschenbildung.

SCHOUR, I. and M. MASSLER (1947) und MASSLER, M. and I. SCHOUR (1949) haben diesen noch ungenauen Index zum sog. PMA-Index ausgebaut. Die Autoren gingen dabei von der Voraussetzung aus, daß die Entzündung des Zahnfleisches meist an der Papille beginnt und sich mit zunehmender Intensität auf die marginale und angewachsene Gingiva ausdehnt. Dementsprechend betrachten MASSLER und SCHOUR die rein papilläre Entzündung als leichte, die papillär-marginale Entzündung als mittlere und die Entzündung der angewachsenen Gingiva als schwere bis sehr schwere Gingivitis.

Topographisch unterteilen sie für jeden Zahn des Gebisses drei Abschnitte (Abb. 4).

P ist die Interdentalpapille
M ist die marginale Gingiva, der freie Zahnfleischsaum um den Zahnhals, koronal des Sulcus gingivae
A ist die angewachsene (attached) Gingiva, die mit dichtem Bindegewebe an dem

darunterliegenden Alveolarknochen befestigt ist. Sie wird koronal vom Zahnfleischsaum und apikal von der Mundschleimhaut begrenzt.



Gingivale Einheiten für den P.M.A.-Index
(nach Schour und Massler)

Abb. 4

Einteilung der Gingiva in P-, M- und A-Einheiten nach SCHOUR und MASSLER.
Zeichnung nach: PARMA, C. (1960)

Die von SCHOUR, I. and M. MASSLER (1947) angegebenen Intensitätsgrade sind:

0 = keine Gingivitis im gesamten Mundbereich,

1+ = leichte Gingivitis, die gewöhnlich an der Interdentalpapille oder am freien Gingivalsaum von 1 bis 3 unteren Frontzähnen lokalisiert ist,

2+ = mittelschwere Gingivitis: Ausbreitung der Entzündung mehr oder weniger bandförmig entlang der marginalen Gingiva von mehr als drei Gebieten oder Zähnen,

3+ = schwere Gingivitis: Ausbreitung der Entzündung von der marginalen zur attached Gingiva. Rötung, Schwellung, Ödem, Verlust der Tüpfelung, Verlust des Tonus, Spontanblutungen,

4+ = sehr schwere Gingivitis: Sehr schwere generalisierte Periodontitis.

MASSLER, M., SCHOUR, I. and. B. CHOPRA (1950) (zit. bei ENGELBERGER, A. (1960)), haben diese Einteilung weiter modifiziert. Die hier angegebenen Entzündungsgrade waren lange Zeit maßgebend für alle weiteren Untersuchungen der Gingiva, sie lauten wie folgt:

0 = entzündungsfrei, Farbe blaßrosa, fest, keine Blutung bei starkem Fingerdruck,

1+ = milde Entzündung mit leichter Farb- aber wenig Formveränderung.

2+ = mittlere Entzündung mit Schwellung, Glanz, Rötung, Blutung auf leichten Druck, Neigung der Entzündung, sich in das Gebiet der attached Gingiva auszudehnen,

3+ = schwere Entzündung, starke Rötung und Schwellung, Taschenbildung, Spontanblutung, Ausdehnung zur attached Gingiva,

4+ = sehr schwere Entzündung, jede Entzündung die den Grad 3+ übersteigt, zusätzlich Ulcerationen.

Die hier angegebene Einteilung der Entzündungsgrade wurde

allerdings nicht in dieser Form ausgewertet. Die Berechnung erfolgte vielmehr nach der Anzahl der entzündeten PMA-Einheiten, also:

P	M	A		P	M	A	Grad	Gingivitis
0	0	0					0	keine
1	0	0	bis	2	1	0	I	leichte
3	2	0	bis	5	2	0	II	mäßige
5	2	1	bis	8	3	2	III	starke
9	3	1	bis	und mehr			IV	sehr starke

Der PMA-Index hat im Laufe der Jahre einige Veränderungen durchgemacht. Ursprünglich wurden alle Einheiten pro Individium bestimmt. Schon 1949 haben MASSLER, M. und I. SCHOUR festgestellt und auch 1950 haben MASSLER, M., SCHOUR, I. und B. CHOPRA nachgewiesen, daß die Bewertung von 10 Einheiten im Frontgebiet ausreicht, um die Schwere einer Parodontalerkrankung zu erfassen, da sich nur bei 4,8% von über 1000 untersuchten Personen die Gingivitis allein im posterioren Bereich manifestiert hatte.

In dieser Form umfaßt die PMA-Methode nicht nur einen, sondern drei Indices. MASSLER, M. and B.S. SAVARA (1951) (zit. bei SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN (1964)) haben die Ausdrücke für die PMA-Einheiten zu einer Indexzahl summiert, so wie das auch heute bei dem modifizierten Index nach MÜHLEMANN, H.R. und Z.S. MAZOR (1958) üblich ist. Statistisch gesehen ist das zwar ein Informationsverlust, aber die Berechnung wird dadurch wesentlich erleichtert.

In allen späteren Modifikationen des PMA-Index blieb

die Einteilung der P-, M- und A-Einheiten erhalten. Häufig wurde allerdings auf die Erfassung der A-Einheiten verzichtet, weil sich die Entzündung sehr selten auf die angewachsene Gingiva erstreckt.

Die Autoren der beiden folgenden Indices versuchten eine noch genauere Gradeinteilung zu schaffen, die zudem noch objektiver sein sollte.

Der Index nach PARFITT, G.J., JAMES, P.M.C. and H.C. DAVIS (1958) stammt aus dem Jahre 1952, der Bewertungsmaßstab ist wie folgt:

Punktzahl	Bezeichnung	Klinische Kennzeichen
0	0	In allen untersuchten Bereichen kein klinischer Anhalt für eine Entzündung,
1	PM	feststellbare Hyperaemie an der Papille oder am Marginalsaum der untersuchten Gebiete,
2	PM +	zusätzlich Verlust der Tüpfelung, Rötung, Schwellung oder Blutung auf leichten Druck,
3	PM ++	Schweregrad, bei dem der Patient selber folgende Symptome angeben kann: Blutung, Überempfindlichkeit, Stechen und Jucken,
4	PM +++	schwere Hyperaemie oder eine deutlich erkennbare Schwellung, Spontanblutung bei leisester Berührung mit Nahrung oder der Zahnbürste.

Ein zusätzlicher Punkt wird gegeben, wenn die Hyperaemie auch die attached Gingiva mit befällt.

Der Index nach RUSSELL, A.L. (1956) gibt eine weitere Skala der Bewertung als die bisher genannten und soll noch weit objektiver sein. RUSSELL konnte für seinen Index eine sehr hohe Korrelation zwischen Befunden mit und ohne Röntgenaufnahmen beweisen. Die Einteilung reicht von 0 bis 8:

0 = negativ: keine sichtbare Entzündung, voll funktionsfähiges Gewebe,

1 = milde Gingivitis: Sichtbare Entzündung an der Gingiva, aber nicht am ganzen Zahnhals,

2 = Gingivitis: Entzündung um den ganzen Zahn, aber keine sichtbare Unterbrechung am Epithelsaum,

(4 = nur zu bewerten, wenn Röntgenaufnahmen vorliegen. Wenn ein Knochenabbau auf dem Röntgenbild aber klinisch keine vertiefte Tasche feststellbar ist).

6 = Gingivitis mit vertieften Taschen,

8 = fortgeschrittene Destruktion mit Verlust der Kaufunktion.

Allgemein gilt: Im Zweifelsfall die niedrigere Bewertung wählen.

Im Bestreben, für die Einteilung der Schwere der gingivalen Entzündung möglichst objektive Unterscheidungsmerkmale zu erhalten und bereits die beginnende Entzündung zu erfassen, wurde der PMA-Index von MÜHLEMANN, H.R. und Z.S. MAZOR (1958) modifiziert. Die einzelnen Kriterien des Index zeichnen sich dadurch aus, daß

der nächst höhere Grad jeweils einem neuen, ausgeprägten Entzündungssymptom entspricht, welches erst für diesen Grad typisch ist:

Grad 0 = normales, entzündungsfreies Zahnfleisch,

Grad 1 = B l u t u n g aus dem Sulcus gingivae bei schonungsvollem Sondieren, diese Blutung erscheint erst 5-10 Sekunden nach dem Sondieren.
Die P- und M-Einheiten zeigen weder Farbveränderungen noch eine Schwellung. Die Papillen und die marginale Gingiva erscheinen "normal".

Grad 2 = Blutung aus dem Sulcus gingivae beim Sondieren. Entzündungsbedingte F a r b v e r ä n d e r u n g der P-, M- und A-Einheiten. Keine ödematöse Verdickung.

Grad 3 = Blutung, Farbveränderung, entzündliche ö d e m a t ö s e S c h w e l l u n g der P-, M- und A-Einheiten.
Nicht blutende Zahnfleischhyperplasien ohne entzündliche Verfärbung werden als entzündungsfrei betrachtet.

ENGELBERGER, A. (1960) konnte anhand von histologischen

Untersuchungen an 27 labialen, marginalen Zahnfleischpartien eine weitgehende Übereinstimmung mit den von MÜHLEMANN angegebenen klinischen Entzündungsgraden feststellen.

c) Kariesindices

Die Kariesindices, die bei ADLER, P., BRUSZT, P. und C. HRADECKY (1952), BEKY, J. (1956) und S. LEHNERT (1968) beschrieben werden, dienen zum Ausdruck des Kariesbefalls einer Person oder einer Populationsgruppe, zum Vergleich des Kariesbefalls mehrerer Personen oder Populationsgruppen oder zum Nachweis einer Änderung des Kariesbefalls bei einer Person oder einer Populationsgruppe (ADLER, P., BRUSZT, P., C. HRADECKY, (1952)).

Der erste Versuch, den Kariesbefall einer Personengruppe quantitativ zu erfassen, stammt von MORELLI, G. (1931) aus dem Jahre 1924. Der M o r e l l i - Index ist ein zahnbezogener Index, der die Zahl der vorhandenen Zähne zu den bereits gefüllten und kariösen in Relation setzt:

$$I = \frac{\text{Anzahl der vorhandenen Zähne}}{\text{Anzahl kariöser und gefüllter Zähne}}$$

Wie bei dem nachher zu erwähnenden Züricher Index werden die bereits durchgebrochenen, aber schon extrahierten Zähne nicht berücksichtigt. Diese Tatsache bringt gewisse Ungenauigkeiten mit sich, da ja ein Großteil der extrahierten Zähne kariös oder gefüllt war.

Dieser Index wurde von FIEDLER modifiziert (TSCHÄPPÄT, K., 1948), indem das Alter des Patienten angegeben in Jahrzehnten zusätzlich im Zähler und die fehlenden Zähne im Nenner addiert werden.

Der E n t i n - Index (ENTIN, D.A., 1928) bezieht sich auf die gesunden Zähne:

$$I = \frac{\text{Anzahl sämtlicher intakter Zähne}}{\text{Anzahl sämtlicher durchgebrochener Zähne}}$$

Die Anzahl der kariösen, gefüllten und extrahierten Zähne läßt sich durch einfache Division errechnen. Bei diesen beiden Indices wird die Indexzahl kleiner, je stärker die Kariesanfälligkeit ist.

Der Z ü r i c h e r - Kariesindex (zit. bei TSCHÄPPÄT, K., 1948) berücksichtigt im Zähler die Anzahl der erkrankten, im Nenner die Anzahl der vorhandenen Zähne:

$$I = \frac{\text{Anzahl kariöser und gefüllter Zähne}}{\text{Anzahl vorhandener Zähne}}$$

Bei diesem und den folgenden Indices wird die Indexzahl größer, je stärker die Kariesanfälligkeit ist.

Der später modifizierte Züricher Index betrachtet die Zahnflächen und berechnet für Zähne, die wegen Karies und Kariesfolgen extrahiert wurden, 4 Punkte.

Der DMF-Begriff (1937) stammt von KLEIN, H., PALMER, C.E.

und J.W. KNUTSON. Die D M F - Z a h l gibt die Summe der kariösen (decayed), bereits durchgebrochenen und wegen Karies extrahierten (missing) und gefüllten (filled) Zähne an. Der DMF-Index ist die auf 100 Personen summierte Zahl der DMF-Zähne, wobei ein kariöser und gefüllter Zahn natürlich nur einmal gerechnet werden kann.

Noch genauere Auskunft gibt der DMF-Index, wenn statt der Zähne die einzelnen Zahnflächen berechnet werden. Bei dem sog. DMFS-Index (S ist die Abkürzung für suface - Oberfläche) errechnet man die Summe der auf 100 Personen kariösen, gefüllten und extrahierten Zahnflächen. Dabei werden für den extrahierten Zahn 5 Punkte eingesetzt, also werden alle Zahnflächen in diesem Fall als kariös oder gefüllt angesehen.

Der B ö d e c k e r und B ö d e c k e r - Index (BÖDECKER, C.F. and H.W.C. BÖDECKER, (1931) stellt zum ersten Mal den Versuch dar, auch die Lage der Karies in den Index einzubeziehen. Die Eckzähne, Weisheitszähne und die unteren Schneidezähne werden bei den Untersuchungen nicht betrachtet. Die den einzelnen Zähnen zugedachten Flächen sind verschieden, so zählt der obere Prämolar nur 4, die oberen Molaren dagegen 6 Flächen. Der modifizierte Bodecker-Index (BODECKER, C.F., (1939)) berücksichtigt die überkronten und die extrahierten Zähne mit 3 Flächen. Diese Tatsache erscheint im Vergleich zum Züricher - und DMF-Index realer, weil ja nicht nur vollkommen zerstörte Zähne extrahiert werden, sondern auch die, welche von einer oder zwei Flächen her pulpakrank oder marktot wurden (vgl. auch ADLER, P., BRUSZT, P. und C. HRADECKY (1952)).

Der B e r n e r - Index (1948), genau erklärt bei TSCHÄPPÄT, K. (1948) ist für Reihenuntersuchungen zu kompliziert und wird daher kaum verwandt. Hier soll auch die Qualität der Karies mit berücksichtigt werden. Dabei ist eine Karies, die an einer typischen Prädilektionsstelle liegt, geringer zu bewerten, als eine Karies an einer atypischen Stelle.

Für extrahierte und überkronte Zähne berechnet man die volle Punktzahl:

$$I = \frac{\text{Anzahl von Kariespunkten}}{\text{Punktzahl vorhandener Zähne}}$$

Es werden außerdem nur jugendliche Gebisse und nur die 2. Dentition bewertet, um nur die typische Karies zu erfassen.

d) Teilregistrierung

Im Rahmen von Reihenuntersuchungen am Gebiß, insbesondere bei kariesstatistischen Befunderhebungen, ist immer wieder die partielle Registrierung diskutiert worden (WELANDER, E. (1960), TOVERUD, G., RUBAL, L. und D.G. WIEHL (1961), GÜLZOW, H.-J. (1964), HOCHSTEIN, H.-J. (1964), MARTHALER, T.M. (1968) und PATZ, J. und R. NAUJOKS (1968)).

Da die Symmetrie des Kariesbefalls von mehreren Autoren eindeutig nachgewiesen wurde (HADJIMARKOS, D.M. und C.A. STORVICK, (1950), ADLER-HRADECKY, C. und P. ADLER (1954), GÜNTHER, H. (1954), ADLER-HRADECKY,C.

(1955), TOVERUD, G., RUBAL, L. und D.G. WIEHL (1961) und GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN (1964)), bietet sich die Teilregistrierung des Gebisses zu rationellen, zeitsparenden Untersuchungen geradezu an.

Denkt man außerdem an die Kariesanfälligkeit bestimmter Zahnflächen, so ergeben sich zwei Möglichkeiten für die partielle Gebißregistrierung:

a) Die Registrierung einzelner Zähne oder Zahngruppen, die als repräsentativ für das gesamte Gebiß gelten,

b) unilaterale Gebißregistrierung. Man bewertet die rechte oder die linke Gebißhälfte und multipliziert den errechneten Index mit 2.

Einzelne Autoren haben auch bei den Mundhygieneindices (RAMFJORD, S.P. (1959), GREENE, J.G. and J.R. VERMILLION (1964)) und bei den Zahnfleischindices (MASSLER, M. SCHOUR, J. und B. CHOPRA (1950)) empfohlen, nur einzelne Zähne oder Zahngruppen in die Bewertung einzubeziehen, da auch so eine statistisch gesicherte Aussage bei geringerem Zeitaufwand möglich ist.

Wir haben bei unseren Untersuchungen bewußt auf eine Teilregistrierung verzichtet, um für alle drei Indices vergleichbare Werte zu erhalten.

2. JUVENILE PARODONTOPATHIEN

Die Tatsache, daß jugendliche Patienten zahlenmäßig häufiger an entzündlichen Parodontopathien erkranken als vor 30 bis 40 Jahren und daß die parodontalen Erkrankungen besonders seit dem letzten Krieg zugenommen haben, wird von verschiednen Autoren festgestellt (PAZUREK, St. (1949), WANNENMACHER, E. (1962 und 1965), R. MUTSCHELKNAUS (1968)).

In der folgenden Tabelle wurde der Versuch gemacht, einige Reihenuntersuchungen zusammenzufassen. Die Prozentzahlen der an Parodontopathien erkrankten Kinder schwankt zwischen 6,6% bei BROSOW, R. (1959) bis zu annähernd 100% bei RAMFJORD S.P. (1961). Sie ist abhängig von dem Alter der untersuchten Patienten und der Art der Diagnosestellung.

Der Beginn der parodontalen Erkrankungen liegt im vierten Lebensjahr. Mit zunehmendem Lebensalter steigen sowohl die Frequenz als auch die Intensität der Parodontopathien an (BOBER, H., KIENTOPF, J. und E. SCHOLZ (1943), PAZUREK, S. (1949), HEIN, G. (1953), MÜHLEMANN, H.R. und Z.S. MAZOR (1958), BROSOW, R. (1959), GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN (1965), KÜNZEL, W. und J. TOMAN (1965), MIELER, J. und H. REIMANN (1968)).

Das Ergebnis der Reihenuntersuchungen ist außerdem abhängig von der Art der Diagnosestellung. Bei der einfachen Blickdiagnose kann man nur die fortgeschrittenen Stadien wie Rötung, Blutung oder Schwellung erkennen.

Untersucher	Jahr	Anzahl untersuchter Personen	Alter	Prozentsatz an Parodontopathien	Bemerkungen
Schour/Massler	1947	682	6 - 10	40,0%	eigener PMA-Index
Massler/Schour	1949	10000	2 - 60		
			11 - 12	80,0%	eigener PMA-Index
Parzurek	1949	300	14	53,0%	Blickdiagnose
Schmitz	1950	5000	10	17,0%	
Schützmannsky	1951	1000	13	68,8%	davon 4% progressive Formen
Helm	1952	1000	16 - 18	57,9%	davon 4% progressive Formen
Hein	1953	1575	12 - 15	30,3%	
Cibis	1954	3571	10 - 20	44,3%	
Koscis/Orthmayr	1955	3279	7 - 14	30,5%	
Marshall-Day/Stevens	1955	1187	13 - 60	84,0%	
		121	13 - 15	80,0%	
Rost	1957	3865	6 - 14	17,3%	Blickdiagnose
Götz	1958	1262	17 - 23	64,0%	
Hempel	1958	2400	11 - 14	21,0%	nach intensiver Mundpflege
Mühlemann/Mazor	1958	1350	7 - 17	88,3%	eigener PMA-Index
Brosow	1959	6636	2 - 5	3,1%	mit Röntgenbefunden
			6 - 12	6,6%	davon 3% progressive Formen
			13 - 20	32,7%	
Gülzow/Maeglin	1961	2721	7 - 15	33,8%	PMA-Index nach Massler und Schour
Ramfjord	1961	1677	11 - 17	ca. 100,0%	
Mieler/Reimann	1968	3127	3 -18	72,7%	

Tabelle 1

Untersuchungsergebnisse von Reihenuntersuchungen bei Jugendlichen

Auch bei der klinischen Diagnose, wobei noch zusätzlich die Taschentiefe, der Lockerungsgrad und eventuell Röntgenbefunde ausgewertet werden, kann man die Anfangsstadien selten erfassen. Bei dieser Art der Untersuchungen wird die Prozentzahl der Erkrankten relativ geringer sein. Genauere Diagnosen sind mit Hilfe definierter Zahnfleischindices möglich. Der genaueste Index ist der von MÜHLEMANN, H.R. und Z.S. MAZOR modifizierte PMA-Index, denn er erfaßt die allerersten Anfänge einer Veränderung im Bereich der Gingiva.

Entsprechend der größeren Widerstandsfähigkeit des jugendlichen Organismus, handelt es sich im überwiegenden Teil um oberflächliche Erscheinungsformen, deren Abgrenzung gegen eine chronische Gingivitis kaum gelingen wird. Die Gingiva der Kinder ist zwar anfälliger, aber der übrige Zahnhalteapparat ist widerstandsfähiger als bei Erwachsenen. Während Gingivitiden im Kindesalter verhältnismäßig häufig vorkommen, zählen tiefgreifende, von einer Destruktion des Knochens sowie des Aufhängeapparates gekennzeichneten Parodontopathien bei gesunden Kindern zur Seltenheit (SCHÜTZMANSKY, G. (1951), HELM, C. (1952), BROSOW, R., (1959), KÜNZEL, W. und J. TOMAN (1965)).

Bei den meisten Untersuchungen ist der Oberkiefer stärker befallen als der Unterkiefer (MÜHLEMANN, H.R. und S.Z. MAZOR (1958), GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN (1965), RIETHE, P. (1968)).

Ein eindeutiger Geschlechtsunterschied ist bei den meisten Autoren nicht feststellbar (HELM, C. (1952), CIBIS, K.-J. (1954), HELD, A.J. (1965)). Bei HEIN, G.

(1953) und MÜHLEMANN, H.R. und S.Z. MAZOR (1958) sind die Mädchen, bei KOCSIS, G. und A. ORTMAYR (1955), GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN (1965) die Knaben häufiger befallen.

3. PARODONTOSE- UND KARIESPROPHYLAXE

Aus den Ausführungen im letzten Kapitel ergibt sich deutlich die Aufgabe des Zahnarztes, schon bei Kindern eine geeignete Parodontose- und Kariesprophylaxe anzustreben. Diese Forderung wird von vielen Autoren, die sich mit der Frage der Parodontopathien bei Jugendlichen beschäftigen (PARFITT, G.J., JAMES,P.M.C. and H.C. DAVIS (1958), SAUERWEIN, E. (1962), WANNENMACHER, E. (1962 und 1965), GÜLZOW, H-J. (1966), MUTSCHELKNAUß, R. (1968), RIETHE, P. (1968 und 1969), KÖTZSCHKE, H.-J. (1969), PILZ, W., PLATHNER, C.H. und H. TAATZ (1969)) schon seit Jahren gestellt.

Alle karies- und parodontoseprophylaktischen Maßnahmen bei Kindern richten sich primär gegen die Belagbildung. Plaques sind die eigentliche Ursache der Karies und nehmen direkt Einfluß auf die Entstehung parodontaler Erkrankungen (RIETHE, P. (1968, 1969a und b, 1970)).

Reihenuntersuchungen haben gezeigt, daß trotz laufender Propaganda durch Zahnärzte und die herstellende Industrie keine befriedigende Mundhygiene betrieben wird. Die Zahl derer, die regelmäßig Zahnpflege betreiben wird zwischen 8% und 37% angegeben, höher liegt die

Zahl der Patienten, die keinerlei Zahnpflege betreiben, ja oftmals garkeine Zahnbürste besitzen, nämlich zwischen 52% und 61% (WANNENMACHER, E. (1967), BINDER, K. (1968), KÖTZSCHKE, H.-J. (1969)).

Da sich die Plaques, wie man heute weiß, innerhalb von 24 Stunden bilden, ist die Unterweisung der Patienten in richtige, sinnvolle Mundhygiene unerläßlich. Zuerst muß der Patient wissen, welche Zahnbürste er benutzen soll.

Die Zahnbürste ist in erster Linie dafür bestimmt, die Reinlichkeit der Zähne und der Mundhöhle zu fördern. Sie muß den individuellen Erfordernissen des kindlichen Gebisses in Größe, Form und Beschaffenheit angepaßt sein und sollte leicht aber wirksam gehandhabt werden (RIETHE, P. (1968 und 1970)).

Für die richtige Art der Zahnbürste wurden wiederholt Forderungen aufgestellt (FOCKE, M. (1951), SAUERWEIN, E. (1962), WANNENMACHER, E. (1965 und 1967), GÜLZOW, H.-J. (1966), RIETHE, P. (1968 und 1970), KÖTZSCHKE, H.J. (1969), PILZ, W., PLATHNER, C.H. und H. TAATZ (1969)). Sie sind hier in der für Kinder empfohlenen Form wiedergegeben:

1.) Griffebene und Borstenfeld in einer Höhe,

2.) kurzer Bürstenkopf (Borstenlänge 11 mm),

3.) weiche bis mittelharte Bürsten,

4.) die Länge der Bürstenebene (5 bis 6 Büschel) soll approximal drei Zähne,

die Breite (2-3 Büschel) einen vorderen Zahn bedecken,

5.) Fassung einer kleinen Zahl von Borsten in getrennten Borstenbüscheln, jeweils 2 Büschelpaare gegeneinander geneigt, zur besseren Reinigung der Interdentalräume,

6.) unempfindlich gegen Feuchtigkeit (abgerundete Kunststoffborsten),

7.) Richtmaße für die Kinderbürste:
Länge 12,5 cm
Breite 11,0 cm,
Höhe 1,1 cm.

Außerdem sollten die Patienten in der für sie richtigen Bürstentechnik unterwiesen werden. Bei Kindern empfiehlt es sich, am Modell eine möglichst einfache, aber wirksame Methode genau zu erklären.

Bei der sog. Rot-Weiß-Methode wird die Bürste jeweils von gingival (rot) nach okklusal (weiß) geführt. In systematischer Reihenfolge wird jede Zahnfläche jedes einzelnen Zahnes geputzt. Die Gingiva wird massierend mit einbezogen, auch wenn sie bluten sollte (RIETHE, P. (1968)).

Es empfiehlt sich, von den kleinen Patienten bei der nächsten Behandlung die neue Bürstenmethode demonstrieren zu lassen, denn so können Fehler am besten ausgeschaltet werden.

Die optimale Reinigungszeit sollte 2-3 Minuten betragen. Die Zähne müssen wenigstens morgens und abends, möglichst auch nach den Hauptmahlzeiten geputzt werden.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. PATIENTENMATERIAL UND UNTERSUCHUNGSBEDINGUNGEN

Wir haben unsere Untersuchungen an 120 Kindern im Alter von 7 bis 17 Jahren durchgeführt, die in der Kieferorthopädischen Abteilung der Zahn-, Mund- und Kieferklinik Tübingen regelmäßig behandelt werden.

Die Auswahl der Patienten erfolgte der Reihenfolge nach, war eine Inspektion abgeschlossen, so wurde der nächste freie Patient untersucht. Lediglich Patienten unter 7 Jahren und über 17 Jahren wurden von der Bewertung ausgeschlossen.

Auch die Einteilung der Patienten in die beiden Gruppen erfolgte willkürlich, indem die Gruppenzuordnung jeden Tag gewechselt wurde. Die Zusammensetzung der beiden Gruppen hinsichtlich sozialer Herkunft, Wohnort, Alter und Geschlecht wurde also von vorn herein vernachlässigt und erst nach Abschluß der Untersuchungsreihe wie folgt zusammengestellt.

	Gruppe 1	Gruppe 2
Gesamtzahl	60	60
Jungen	24 = 40%	31 = 51,7%
Mädchen	36 = 60%	29 = 48,3%
jüngster Proband	7 Jahre	7 Jahre
ältester Proband	15 Jahre	15 Jahre
mittleres Alter		
gesamt	11,48	10,88
Jungen	11,96	10,93
Mädchen	11,17	10,82
Stadtkinder	24	31
Landkinder	36	29

Tabelle 2
Zusammensetzung der beiden untersuchten Gruppen

Ein Geschlechtsunterschied beim Befall von Parodontopathien und Karies soll nach SCHOUR, I. und M. MASSLER (1947), HELM, C. (1952), CIBIS, K.-J. (1954), RAMFJORD, S.P. (1961), GÜLZOW, H.-J. (1965) und HELD, A.J. (1965) nicht bestehen. Die bei uns willkürlich entstandene Verteilung von Knaben und Mädchen liegt mit maximal 60% und minimal 40% bei der ersten Gruppe und mit 51,7% bzw. 48,3% annähernd bei 50%.

Das mittlere Alter unterscheidet sich bei Jungen und Mädchen der einzelnen Gruppen nur wenig, zwischen den beiden Gruppen besteht lediglich ein Unterschied von einem halben Jahr.

Auch die Verteilung von Stadt- und Landkindern nähert sich mit jeweils 24, 19, 31 und 36 Probanden der 50%-Grenze.

Diese Fakten zeigen, daß trotz willkürlicher Einteilung der beiden Gruppen eine ziemlich homogene Verteilung entstanden ist.

Wir haben bewußt nur Kinder untersucht, die in kieferorthopädischer Behandlung standen, weil wir hier eine zuverlässigere Mitarbeit erwarten konnten. RIETHE, P. (1968) hat nachgewiesen, daß die Mundpflege dieser Kinder besser ist, als bei einer solchen Gruppe von Kindern, die nicht regelmäßig in Behandlung stehen. Auch die Tatsache, daß durch die Klammern im Seitenzahngebiet die Anzahl der entzündlichen Papillen (P-Zahlen des PMA-Index) höher liegen können, war uns klar. Wir haben diese Möglichkeiten außer Acht gelassen, weil es uns nicht so sehr auf die einzelnen

Werte, als vielmehr um den Zusammenhang der Belag-, Zahnfleisch- und Kariesbefunde ankam.

Die Untersuchungen wurden in einem zahnärztlichen Behandlungsraum unter guten Lichtverhältnissen durch Dentalleuchten durchgeführt. Die Kinder saßen aufrecht in Behandlungsstühlen, die Befunde wurden mit Hilfe zahnärztlicher Mundspiegel und Sonden erhoben.

2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Im Gegensatz zu den immer wieder veröffentlichten Vorschlägen (SCHOUR, I. und M. MASSLER (1947), PARFITT, G.J. (1957), RAMFJORD, S.P. (1959), WELANDER, E. (1960), TOVERUD, G., RUBAL, L. und D.G. WIEHL (1961), VOLPE, A.R. und J.J. MANHOLD (1962), GREENE, J.C. und J.R. VERMILLION (1964), GÜLZOW, H.-J. (1964), HOCHSTEIN, H.-J. (1964), MARTHALER, T.M. (1968), PATZ, J. und R. NAUJOKS (1968) und AHRENS, G. (1969)), wonach die Kontrolle von einzelnen Zähnen oder Zahngruppen ausreichend sei, um eine bindende Aussage zu machen, wurden bei unseren Untersuchungen alle Zahnflächen und Parodontien der voll durchgebrochenen, bleibenden Zähne berücksichtigt. Die Befunde an Milchzähnen und Zähnen, die sich im Durchbruch befinden, wurden vernachlässigt, weil diese Befunde die Zusammenhänge nur verschieben würden.

Erfahrungsgemäß sind bei Kindern ab 7 Jahren fast

alle Milchmolaren, oft auch die noch vorhandenen Milchfrontzähne kariös, gefüllt oder extrahiert. Die durchbrechenden Zähne dagegen weisen oftmals eine sog. Durchbruchsgingivitis (MUTSCHELKNAUS, R. (1968)) auf und sind noch nicht von Karies befallen. Beide Zahnarten, Milchzähne und durchbrechende bleibende Zähne, sind der Zahnpflege nicht voll zugänglich.

a) Mundhygieneindex

Zur Bewertung der Mundhygiene haben wir den Oral-Hygiene-Index (OH-I) nach GREENE, J.C. und H.R. VERMILLION (1960) verwandt, der im Kapitel II/1a) ausführlich beschrieben wurde. Es handelt sich um eine einfache, quantitative Methode, die sich klar definierter Begriffe bedient und die subjektiven Ergebnisse der einzelnen Untersucher auf ein Mindestmaß reduziert (SCHMIDT, H.-J. (1961)).

Die einzelnen Werte für Beläge und Zahnstein werden zuerst getrennt notiert. Der errechnete Belagindex und der Zahnsteinindex werden dann zum OH-Index addiert.

Auf unserem Musterblatt (Abb. 5) beträgt der Belagindex 2,67, der Zahnsteinindex 0,33 und der OH-Index 3,00. Bei der Auswertung wurde lediglich der OH-Index benutzt. (Es sei hier am Rande vermerkt, daß von den 120 untersuchten Kindern lediglich 26 Zahnsteinablagerungen aufwiesen, das sind 21,7%. Die Zahnsteinablagerungen waren in jedem Fall leicht und meist nur im UK-Frontgebiet an einigen lingualen Zahnflächen zu verzeichnen).

Name : S c h i m p f
Vorname: Rose
geb. : 16.5.1956
Wohnort: 7401 Pfäffingen
Gartenstraße 187

Datum: 8.10.68

Z / OZ / N — Nr. 3 — OK + UK-Platten

Mundhygiene

Belag	rechts	vorne	links	total
OK	2 / 1	2 / 2	2 / 2	6 / 5
UK	0 / 1	0 / 2	1 / 1	1 / 4
total	2 / 2	2 / 4	3 / 3	7 / 9

Zahnstein	rechts	vorne	links	total
OK	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
UK	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
total	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2

Belagindex: 16/6 = 2,67 Zahnsteinindex: 2/6 = 0,33

Mundhygieneindex: 2,67 + 0,33 = 3,00

PM-Index

	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
OK																
P	1	2	1	1	1	0	0	0		0	1			1	1	
M			3	1	1	0	0	0	0	0				1		

PM-Index OK: 15/21 = 0,71

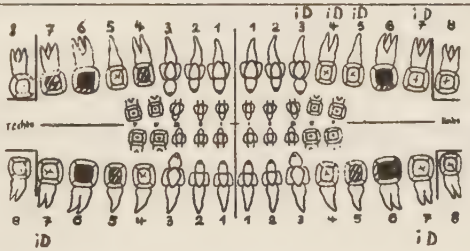
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
UK																
P		0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
M			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		

PM -Index UK: 2/25 = 0,08

PM -Index gesamt: 17/46 = 0,37

DMF-Index

KF = 12
GF = 99
KZ = 8
GZ = 22



DMF - S - Index: 12/99 = 0,12

DMF - T - Index: 8/22 = 0,36

Abb. 5

Befundschema

b) PMA-Index

Zur Beurteilung des Zahnfleischsaumes und der Interdentalpapillen bedienten wir uns des nach MÜHLEMANN, H.R. und Z.S. MAZOR (1958) modifizierten PMA-Indexes. Dieser Index erfaßt bereits beginnende Entzündungen, die mit dem Auge noch nicht zu erkennen sind und ist deshalb gerade bei Reihenuntersuchungen von Kindern angezeigt.

Die Gradeinteilung zur Bewertung mit diesem PMA-Index ist in Kapitel II/1b) genau erklärt. Zunächst haben wir mit einem Parodontometer schonungsvoll den Marginalsaum und danach die Papillen der einzelnen voll durchgebrochenen, bleibenden Zähnen im Ober- und Unterkiefer jeweils mesial und distal sondiert. Nach 2 Minuten wurde mit der Registrierung begonnen.

Die Auswertung beschränkte sich auf den Entzündungsgrad der P- und M-Einheiten, da eine Mitbeteiligung von A = Gingiva propria bei Kindern sehr selten vorkommt. Den Index erhält man durch Addition der einzelnen P- und M-Werte und Division durch die Anzahl der begutachteten Einheiten.

In unserem Muster (Abb. 5) beträgt der PM-Index für den Oberkiefer 0,71, für den Unterkiefer 0,08 und der PM-Index für den gesamten Kiefer 0,37. Für die statistische Auswertung wurde der Gesamt-Index benutzt.

c) DMF-Index

Zur Bewertung des Kariesbefalls, das ist der augenblickliche Befall mit Karies, der durch einen einmaligen Untersuchungsbefund fixiert wird, (KRÖNCKE, A. und R. NAUJOKS (1955)) erhoben wir einen genauen Befund an allen vorhandenen, bleibenden Zähnen.

Die Kariesdiagnostik erfolgte mit Spiegel, Sonde und in Zweifelsfällen zusätzlich mit einer Häckchensonde. Fragliche Initialkaries wurde in folgenden Fällen als Karies definiert:

a. An Okklusionsflächen: Bei deutlichem Hängenbleiben oder Einbruch der Sonde in die Zahnhartsubstanz,

b. an Glattflächen: Bei Kontinuitätsunterbrechungen der Schmelzoberfläche, wenn die Sonde eine erste, feine Rauhigkeit tastete,

c. an Approximalflächen: Wenn eine opake, dem geübten Auge als Karies bekannte Stelle erschien.

(LEHNERT, S. (1968), AHRENS, G. (1969)).

In unserem Befundschema wurden die folgenden Daten vermerkt:

Kariöse Defekte:	rot, in Abb. 5 aus technischen Gründen schraffiert
Füllungen aller Art:	schwarz
Zähne im Durchbruch:	i.D.

noch fehlende oder aus kieferorthopädischen Gründen extrahierte Zähne: ⌜4⌝ oder ⌜8

wegen Karies oder Kariesfolgen extrahierte Zähne: X

Zur Berechnung des Kariesbefalls benutzten wir nicht die allgemein als DMF-Index bezeichnete DMF-Zahl (das ist die Summe aller kariösen, gefüllten und extrahierten Zähne (DMF-T) oder Zahnflächen (DMF-S)), sondern einen wirklichen DMF-Index. Das ist die Summe der DMF-Zähne (DMF-T) bzw. DMF-Zahnflächen (DMF-S) dividiert durch die Anzahl der vorhandenen Zähne bzw. Zahnflächen.

Bei unserem Musterbeispiel (Abb. 5) sind 22 voll durchgebrochene Zähne vorhanden, davon 11 Molaren und Prämolaren, das sind Zähne für die wir 5 Zahnflächen berechnen, und 11 Frontzähne, für diese Zähne berechnen wir nur 4 Flächen. Von diesen 22 Zähnen sind 8 kariös oder gefüllt und zwar insgesamt 12 Zahnflächen. Das heißt für unsere Berechnung:

DMF-T-I = 8/22 = 0,36
DMF-S-I = 12/99 = 0,12

Die Mitbewertung der extrahierten Zähne wurde von der Krankengeschichte abhängig gemacht. Nur die wegen Karies oder Kariesfolgen extrahierten Zähne wurden in die Bewertung miteinbezogen, beim DMF-T-Index als 1 Punkt, beim DMF-S-Index als 3 Punkte, weil ja nicht immer, wenn ein Zahn extrahiert wird, alle 5 Flächen

erkrankt sind. Wurde ein Zahn nur aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert, so wurde er als nicht vorhanden oder noch nicht durchgebrochen betrachtet und nicht bewertet.
Kronen- und Brückenarbeiten waren bei keinem der untersuchten Kinder zu berücksichtigen.

Da von AHRENS, G. (1969) eine Korrelation zwischen dem DMF-T- und dem DMF-S-Index mit einem Korrelationskoeffizienten von r = +0,92 statistisch gesichert wurde, haben auch wir für unsere Untersuchungen den Korrelationskoeffizienten mit r = +0,84 berechnet. Aus dieser Übereinstimmung geht hervor, daß es für die statistische Auswertung gleich war, welchen Index wir benutzen. Wir haben uns für den DMF-S-Index entschieden.

d) Aufklärung über Zahnpflege

Nach der Befunderhebung haben wir die Gruppeneinteilung, die jeden Tag wechselte, vorgenommen. 60 Patienten wurden der Gruppe 1 zugeordnet, ihnen wurde keinerlei Hinweis auf den Sinn und Zweck unserer Untersuchungen gegeben.

Weitere 60 Patienten wurden als Gruppe 2 bezeichnet. Diesen Kindern wurde an einem Modell genau die richtige Zahnpflege erklärt. Wir wählten die in Kapitel II/3 erläuterte Rot-Weiß-Methode, weil wir der Ansicht sind, daß diese Methode für Kinder am besten geeignet ist.

Weiterhin wurden die Kinder angewiesen, sich ab sofort wenigstens morgens und abends 2 Minuten lang und möglichst auch nach den Hauptmahlzeiten die Zähne zu putzen.

Neben den genauen Anweisungen wurden den Patienten neue Kinderzahnbürsten und eine Probetube Zahnpasta ausgehändigt.

e) Wiederholung der Messungen

Nach 3-4 Wochen wurden die Kinder wieder einbestellt. Der Mundhygiene- und der PMA-Index wurden erneut bestimmt. Der Kariesbefall ändert sich in dieser kurzen Zeit kaum, wir haben deshalb darauf verzichtet, nochmals einen Zahnstatus zu erstellen.

3. STATISTISCHE AUSWERTUNG UND GRAPHISCHE DARSTELLUNG

Die einzelnen Meßwerte und die daraus errechneten Indexzahlen der untersuchten Patienten sind in zwei Gruppen unterteilt, in vier Tabellen zusammengefaßt:

Gruppe 1 — 60 Patienten, die nach der ersten Untersuchung keine Aufklärung über Mundpflege bekamen.

Gruppe 2 — 60 Patienten, die nach der ersten Untersuchung über die zweckmäßige Zahnpflege aufgeklärt wurden und zusätzlich eine geeignete Jugendzahnbürste und eine Tube Zahnpasta erhielten.

Die Voruntersuchungen wurden jeweils mit V, die Nachuntersuchungen mit N bezeichnet.

Uns interessieren nun die folgenden Fragen:

1. Kann man die beiden Gruppen hinsichtlich ihres Kariesbefalls als übereinstimmend betrachten?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen den errechneten Indexwerten?
   a) OH-Index zu PMA-Index
   b) OH-Index zu DMF-S-Index
3. Konnten die Mundhygieneverhältnisse durch unsere Maßnahmen gebessert werden, bzw. blieben sie nach mangelnder Aufklärung gleich?
   a) OH-Index der Gruppe 1 V und N
   b) OH-Index der Gruppe 2 V und N
   c) PMA-Index der Gruppe 1 V und N
   d) PMA-Index der Gruppe 2 V und N
4. Besteht ein Unterschied zwischen der Gruppe 1 und 2 bei den:
   a) OH-Indexwerten
   b) PMA-Indexwerten

Die statistische Berechnung zur Beantwortung dieser Fragen (Berechnung des Korrelationskoeffizienten, Mittelwertsvergleich gepaarter und unabhängiger Regressionsanalysen) wurden im Institut für "Medizinische Biometrie" und im Zentrum für Datenverarbeitung der Universität Tübingen durchgeführt.

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse wurde nach den üblichen statistischen Methoden durchgeführt, wofür das

Lehrbuch von SCHMIDT, W. (1961) zugrunde gelegt wurde. Im folgenden sollen nicht die Einzelheiten der statistischen Verfahren, sondern lediglich die notwenigsten Erklärungen gegeben werden.

a) Korrelationskoeffizient (r)

Die Korrelationsstatistik vermag den Grad eines Zusammenhanges zweier variabler Größen exakt zu bestimmen. Ob ein Zusammenhang eng oder locker ist, läßt sich durch eine Maßzahl, den Korrelationskoeffizienten nach BRAVAIS und PEARSON ausdrücken. Er ist das Maß für die Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit, mit der beobachtete Werte von Meßreihen miteinander steigen oder fallen.

Durch seinen Formelansatz bedingt, kann der Korrelationskoeffizient "r" zwischen +1 und -1 liegen. Liegt zwischen den zu vergleichenden Meßreihen kein Zusammenhang, so ergibt sich "r" nahe 0. Zwischen +1 und 0 liegen alle Werte positiver, d.h. gleichläufiger Korrelation. In solchen Fällen steigen die x-Werte mit den y-Werten an. Negative Beziehungen beider Variabler mit Koeffizienten zwischen 0 und -1 liegen vor, wenn ein gegenläufiger Zusammenhang besteht, wenn also mit steigenden x-Werten die y-Werte fallen oder umgekehrt.

Die Größen +1 oder -1 werden erreicht, wenn die beiden Meßgrößen durch eine lineare Beziehung eindeutig verknüpft wären. Kleine Korrelationskoeffizienten von z.B. 0,2 drücken einen geringen Zusammenhang, eine schwache Tendenz der Gleichläufigkeit aus. Weitgehende Schlüsse wären dann riskant, weil häufig mit Ausnahmen zu

rechnen ist, bei denen kein Zusammenhang mehr nachgewiesen werden kann.

Wir haben den Korrelationskoeffizienten - als Signifikanzniveau wurde $2\alpha = 0{,}01$ angenommen - zur Klärung der Frage 2a) und 2b) (siehe oben) berechnet.

Zu 2a)

Zunächst haben wir alle 120 OH-Indexwerte der Gruppe 1 und 2 V zu allen 120 PMA-Indexwerten beider Gruppen V in Korrelation gesetzt.

Der errechnete Wert $r = +0{,}313$ unterscheidet sich signifikant von 0 (vgl. GRAF, U., HENNING, H.J. und K. STANGE (1966)).

Das heißt:

Zwischen dem OH-Index und dem PMA-Index besteht ein positiver Zusammenhang.

Zu 2b)

Dann wurden alle 120 OH-Indexwerte der beiden Gruppen V zu allen 120 DMF-S-Indexwerten in Korrelation gesetzt. Der errechnete $r = +0{,}154$ unterscheidet sich nicht signifikant von 0 (vgl. GRAF, U., HENNING, H.J. und K. STANGE, (1966)).

Das heißt:

Zwischen dem MH-Index und dem DMF-S-Index besteht kein Zusammenhang.

b) Mittelwert ($\bar{x}$)

Statistisch erfaßte Massenerscheinungen lassen sich nicht nach dem Verhalten von Einzelfällen beurteilen, sondern nur nach dem durchschnittlichen Verhalten vieler Fälle (SCHMIDT, W., (1961)).

Die Mittelwerte der einzelnen Indices von Gruppe 1 und 2 sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

	Gruppe 1	Gruppe 2
Oral-Hygiene-Index:		
Voruntersuchung	307,82	342,60
Nachuntersuchung	301,65	242,32
PMA-Index:		
Voruntersuchung	67,18	66,83
Nachuntersuchung	75,23	60,73
OK: V.	79,75	86,53
OK: N.	93,30	79,68
UK: V.	55,35	47,92
UK: N.	58,17	41,83
DMF - Flächen-Index:	19,65	20,25

Tabelle 3

Mittelwerte ($\bar{x}$) der Untersuchungen

Bei den durchgeführten Mittelwertsvergleichen werden im folgenden die hier aufgezeichneten statistischen Werte angegeben:

$\bar{x}$ = arithmetisches Mittel der Meßreihen

s^2 = Varianz der Stichprobe

s = Standardabweichung bzw. Streuung der Stichprobe

$s_{\bar{x}}$ = Streuung des Mittelwertes

c) Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben - als Signifikanzniveau wählten wir für alle Mittelwertsvergleiche $2\alpha = 0{,}01$.

Es wurde der t-Test für gepaarte Stichproben zur Klärung der Frage 3 (siehe oben) durchgeführt.

Zu 3a

Zunächst haben wir alle 60 OH-Indexwerte der Gruppe 1 V und N in Relation gesetzt. Es ergab sich kein signifikanter Unterschied.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	307,817	$\bar{x}_2$ =	301,65
s_1^2 =	12139,644	s_2^2 =	13850,062
$s_{\bar{x}_1}$ =	14,224	$s_{\bar{x}_2}$ =	15,193

Das heißt:

Zwischen OH-Index V und N besteht bei der Gruppe 1 kein Unterschied.

Zu 3b

Dann haben wir alle 60 OH-Indexwerte der Gruppe 2 V und

N in Relation gesetzt. Es ergab sich ein signifikanter Unterschied.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	342,6	$\bar{x}_2$ =	242,317
s^2 =	6204,108	s_2^2 =	6017,305
$s_{\bar{x}_1}$ =	10,169	$s_{\bar{x}_2}$ =	10,014

Das heißt:

Zwischen dem OH-Index V und N besteht bei der Gruppe 2 ein signifikanter Unterschied. Der OH-Index ist bei der zweiten Untersuchung niedriger.

Zu 3c

Weiter haben wir alle 60 PMA-Indexwerte der Gruppe 1 V und N in Relation gesetzt. Es ergab sich ein signifikanter Unterschied.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	67,183	$\bar{x}_2$ =	75,233
s_1^2 =	1913,610	s_2^2 =	1840,860
$s_{\bar{x}_1}$ =	5,647	$s_{\bar{x}_2}$ =	5,539

Das heißt:

Zwischen dem PMA-Index V und N besteht bei der Gruppe 1 ein

signifikanter Unterschied. Der PMA-Index ist bei der zweiten Untersuchung höher.

Zu 3d

Zuletzt haben wir alle 60 PMA-Indexwerte der Gruppe 2 V und N in Relation gesetzt.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	66,833	$\bar{x}_2$ =	60,733
s_1^2 =	1878,209	s_2^2 =	1616,504
$s_{\bar{x}_1}$ =	5,595	$s_{\bar{x}_2}$ =	5,191

Das heißt:

Zwischen dem PMA-Index V und N besteht bei der Gruppe 2 kein signifikanter Unterschied ($0{,}05 > p > 0{,}025$; p = Überschreitungswahrscheinlichkeit)

d) Mittelwertsvergleich unabhängiger Stichproben

Der zum Vergleich der Mittelwerte unabhängiger Stichproben angegebene t-Test oder STUDENT-FISHER-TEST bietet die Möglichkeit zur Berechnung einer Prüfgröße für die Differenz zweier Stichprobenmittelwerte. Bei signifikantem Unterschied der beiden Varianzen (F-Test)* wird statt des t-Tests der WELCH-Test durchgeführt.

)* Signifikanzniveau $\alpha = 0{,}05$

Diese statistischen Berechnungen wurden zur Klärung der Fragen 1 und 4 (siehe oben) angestellt.

Zu 1

Es wurden alle 60 DMF-S-Indexwerte von Gruppe 1 und Gruppe 2 in Relation gesetzt.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	19,65	$\bar{x}_2$ =	20,25
s_1^2 =	73,214	s_2^2 =	111,547
$s_{\bar{x}_1}$ =	8,557	$s_{\bar{x}_2}$ =	10,562

Mit Hilfe des t-Tests wurde ermittelt, daß sich die DMF-S-Werte beider Gruppen nicht signifikant unterscheiden.

Zu 4a

Zuerst wurden die Differenzen aller OH-Indexwerte (zwischen der ersten und zweiten Untersuchung) der Gruppe 1 mit den Differenzen aller OH-Indexwerte der Gruppe 2 verglichen.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	6,167	$\bar{x}_2$ =	100
s_1^2 =	2954,684	s_2^2 =	6079,054
$s_{\bar{x}_1}$ =	49,245	$s_{\bar{x}_2}$ =	101,318

Mit Hilfe des WELCH-Testes wurde ermittelt, daß sich die Differenzen der OH-Indexwerte beider Gruppen signifikant unterscheiden. Die Differenz ist bei der behandelten Gruppe signifikant größer geworden.

Zu 4b

Zuletzt wurden die Differenzen aller PMA-Indexwerte der Gruppe 1 mit den Differenzen aller PMA-Indexwerte der Gruppe 2 verglichen.

n_1 =	60	n_2 =	60
$\bar{x}_1$ =	-8,05	$\bar{x}_2$ =	+6,1
s_1^2 =	246,964	s_2^2 =	422,295
$s_{\bar{x}_1}$ =	15,715	$s_{\bar{x}_2}$ =	20,550

Mit Hilfe des WELCH-TESTES wurde ermittelt, daß sich die Differenzen der PMA-Indexwerte beider Gruppen signifikant unterscheiden.

4. GRAPHISCHE DARSTELLUNG (mit Regressionsanalysen)

Zur Verdeutlichung unserer Meßergebnisse haben wir drei Diagramme angefertigt.

Bei den ersten Darstellungen (Abb. 6 und 7) sind auf den Abszissen die OH-Indexwerte und auf den Ordinaten die PMA-Indexwerte eingezeichnet. Im Gegensatz zu den Werten, die bei der statistischen Auswertung angegeben sind, handelt es sich hier um Originalwerte, die nicht mit 100 multipliziert sind.

Die beiden einem Patienten zugehörigen OH- und PMA-Indexwerte sind für die Voruntersuchung mit einem Punkt, für die Nachuntersuchung mit einem Dreieck eingezeichnet.

Zu allen Diagrammen wurde der Korrelationskoeffizient (r) und die Gleichung der Regressionsgeraden (Y) berechnet. Die Geraden sind in die Diagramme eingezeichnet, sie sind ebenfalls mit V und N für Vor- und Nachuntersuchung gekennzeichnet.

Die Werte wurden in Klassen gegliedert, dadurch erklären sich die geringfügigen Unterschiede zu den vorne angeführten Korrelationskoeffizienten.

Die Abb. 6 zeigt die Werte der Gruppe 1, die nach der Voruntersuchung keinerlei Hinweise bekam. Erwartungsgemäß fallen hier die Werte für die Voruntersuchung und die Nachuntersuchung ziemlich genau zusammen.

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und PMA-Indexwerten der Voruntersuchung ist signifikant, die Gleichungen lauten:

$$r = +0{,}39$$

$$Y = L(X) = +19{,}56 \qquad +0{,}15\ X$$

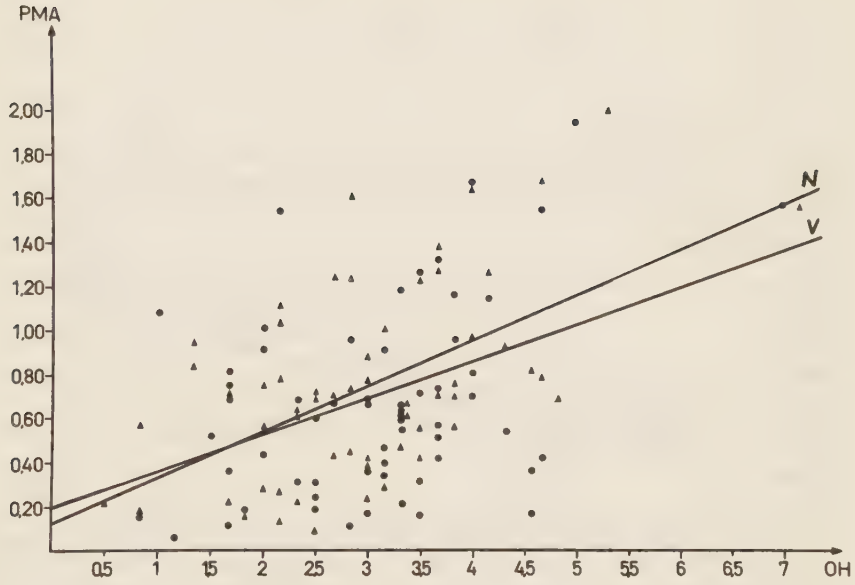


Abb. 6

Graphische Darstellung von PMA-Index und OH-Index bei der Gruppe 1.

● = Voruntersuchung

▲ = Nachuntersuchung

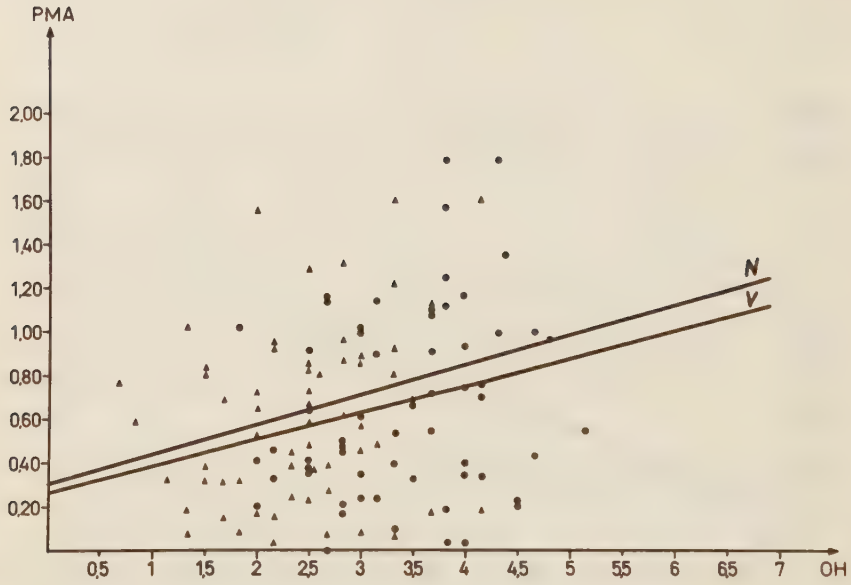


Abb. 7

Graphische Darstellung von PMA-Index und OH-Index bei der Gruppe 2.

● = Voruntersuchung

▲ = Nachuntersuchung

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und den PMA-Indexwerten der Nachuntersuchung ist ebenfalls signifikant:

$$r = +0,54$$

$$Y = L(X) = +16,01 \qquad +0,20\ X$$

Die Abb. 7 zeigt die Werte für die Gruppe 2, die nach der Voruntersuchung genaue Instruktionen zur richtigen Zahn- und Mundpflege bekam. Das Diagramm zeigt deutlich, daß die Werte der Nachuntersuchung wesentlich niedriger liegen, d.h. die Anzahl der entzündlich veränderten PMA-Einheiten und die der Beläge hat sich seit der Voruntersuchung verringert.

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und PMA-Indexwerten der Voruntersuchung ist nicht signifikant.

$$r = +0,21$$

$$Y = L(X) = +25,36 \qquad +0,12\ X$$

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und den PMA-Indexwerten der Nachuntersuchung ist nicht signifikant.

$$r = +0,25$$

$$Y = L(X) = +29,74 \qquad +0,13X$$

Zusätzlich wurden bei der Berechnung des Korrelationskoeffizienten noch beide Gruppen zusammengefaßt und die OH-Indexwerte V und die PMA-Indexwerte V in Korrelation gesetzt. Der zugehörige Korrelationskoeffizient ist signifikant.

$r = +0,31$

$Y = L(X) = +22,03 \quad +0,14X$

Bei der Abb. 8 sind auf der x-Achse wiederum die OH-Indexwerte, auf der y-Achse die DMF-S-Indexwerte aufgezeichnet; die Werte der Gruppe 1 als Dreiecke, die Werte der Gruppe 2 als Punkte. Eine deutliche Gruppierung um eine Gerade ist nicht feststellbar.

Auch für dieses Diagramm wurden wieder die Korrelationskoeffizienten und die Gleichungen für die Regressionsgeraden ermittelt.

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und DMF-S-Indexwerten der Gruppe 1 V ist nicht signifikant:

$r = +0,22$

$Y = L(X) = +14,31 \quad +0,02\ X$

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und DMF-S-Indexwerten der Gruppe 2 V ist nicht signifikant:

$r = +0,09$

$Y = L(X) = +16,18 \quad +0,01X$

Der Korrelationskoeffizient zwischen den OH- und DMF-S-Indexwerten von Gruppe 1 und 2 V ist nicht signifikant:

$r = +0,16$

$Y = L(X) = +14,87 \quad +0,02X$

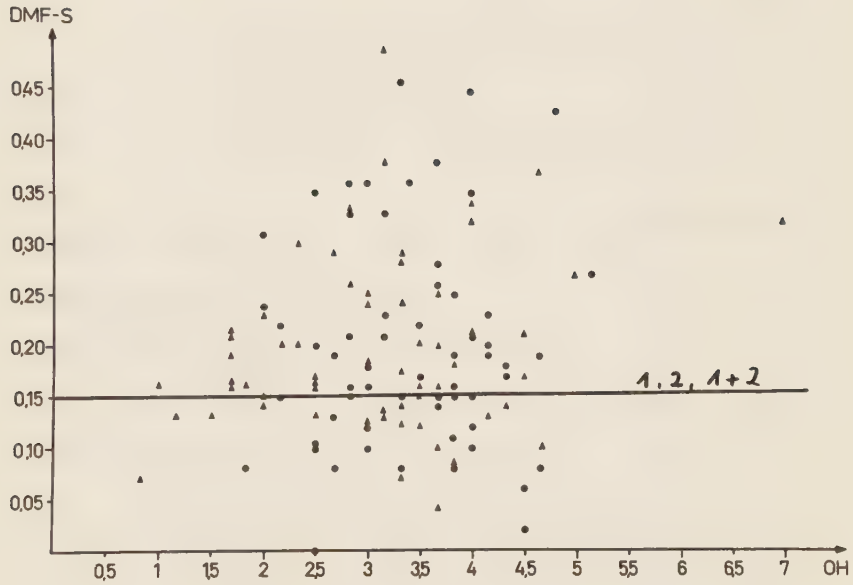


Abb. 8

Graphische Darstellung der DMF-S-Indices von Gruppe 1 und 2 zu den OH-Indices der Gruppe 1 und 2.

▲ = Gruppe 1

● = Gruppe 2

Tabelle 3

Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der statistischen Auswertung:

1. Mittelwerte:

OH-I	V	Gr. 1		größer als	OH-I	N	Gr. 1
OH-I	V	Gr. 2		größer als	OH-I	N	Gr. 2
PMA	V	Gr. 1		kleiner als	PMA	N	Gr. 1
PMA	V	Gr. 2		größer als	PMA	N	Gr. 2
DMFS		Gr. 1	fast	gleich wie	DMFS		Gr. 2

2. Korrelationen:

OH-I	V	Gr. 1+2	zu PMA	V	Gr. 1+2	positiver Zusammenhang
OH-I	V	Gr. 1+2	zu DMF		Gr. 1+2	kein Zusammenhang
OH-I	V	Gr. 1	zu PMA	V	Gr. 1	signifikanter Unterschied
OH-I	N	Gr. 1	zu PMA	N	Gr. 1	signif. U.
OH-I	V	Gr. 2	zu PMA	V	Gr. 2	kein signif. U.
OH-I	N	Gr. 2	zu PMA	N	Gr. 2	kein signif. U.
OH-I	V	Gr. 1+2	zu PMA	V	Gr. 1+2	signif. U.
OH-I	V	Gr. 1	zu DMFS		Gr. 1	kein signif. U.
OH-I	V	Gr. 2	zu DMFS		Gr. 2	kein signif. U.
OH-I	V	Gr. 1+2	zu DMFS		Gr. 1+2	kein signif. U.

3. Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben:

OH-I	Gr. 1	V	zu	N	kein signif. U.
OHJ	Gr. 2	V	zu	N	signif. U. (bei N niedriger)
PMA	Gr. 1	V	zu	N	signif. U. (bei N höher)
PMA	Gr. 2	V	zu	N	kein signif. U.

4. Mittelwertsvergleich unabhängiger Stichproben:

DMFS Gr. 1 zu DMFS Gr. 2 kein signif. U.

Differenzen von OH-I V-N Gr. 1 zu Differenzen OH-I V-N Gr. 2
signif. U.
(bei 2 signif. größere Differenz)

Differenzen von PMA V-N Gr. 1 zu Differenzen PMA V-N Gr. 2
signif. Unterschied

IV. D I S K U S S I O N D E R E R G E B N I S S E

Unsere Untersuchungen stützen sich auf Mundbefunde an 2 Gruppen von je 60 Patienten. Die beiden Gruppen sollten sich in sozialer Herkunft, Wohnort in städtischem oder ländlichem Bezirk, Alter und Geschlecht nicht wesentlich unterscheiden. Das ist trotz der willkürlichen Einteilung der Patienten in die eine oder andere Gruppe abhängig vom Behandlungstag gelungen. Außerdem sollten die Gruppen eine zusätzliche, gemeinsame Bezugsgröße aufweisen.

Als gleichbleibenden Faktor haben wir den derzeitigen Kariesbefall der Kinder angesehen. Mit einem mittleren DMF-S-Index von 19,65 bei Gruppe 1 und 20,25 bei Gruppe 2 unterscheiden sie sich in diesem Punkt nicht. Dasselbe Ergebnis zeigt auch die statitische Untersuchung mit Hilfe des sog. t-Tests nach STUDENT zum Mittelwertsvergleich unabhängiger Stichproben.

Die soweit in ihrer Struktur als homogen zu betrachtenden Gruppen wurden zunächst auf den Zusammenhang der berechneten Indexwerte untersucht:

1. a) Der erneute Nachweis eines Zusammenhanges von Mundhygiene und entzündlichen Veränderungen der Gingiva unterstützt die in Kapitel I. zitierten Literaturstellen.

   Der mit $r = +0{,}313$ berechnete Korrelationskoeffizient bezieht sich auf alle OH-Indexwerte der Voruntersuchung (V) zu allen PMA-Indexwerten V und zeigt eine deutliche signifikante Korrelation beider Größen.

Die Tatsache, daß sich nur die OH-Indexwerte von den PMA-Indexwerten der Gruppe 1 (für die Voruntersuchung ist r = +0,39, für die Nachuntersuchung r =+0,54), nicht aber die der Gruppe 2 (hier ist r (V) = +0,21 und r (N) = +0,25) signifikant unterscheiden, liegt wahrscheinlich an der geringeren Zahl der Probanden.

Die Beziehungen zwischen mangelhafter Mundhygiene und Entzündungen des Parodonts sind zweifellos wechselseitig. Es handelt sich um einen Circulus vitiosus. Die schlechte Mundhygiene begünstigt die schnelle Ablagerung von Plaques und diese verursachen ihrerseits entzündliche Veränderungen des marginalen Parodontiums. Bei schmerzhaft blutender, entzündlicher Gingiva dagegen ist die Zahnpflege erschwert, und somit einer erneuten Plaquesbesiedelung Vorschub geleistet (SCHROEDER, H.E., SCHAIT, A. und H.R. MÜHLEMANN (1962), GÜLZOW, H.-J. (1965), RIETHE, P. (1969)).

b) Ein Zusammenhang zwischen Mundhygiene und Kariesbefall konnte dagegen nicht gefunden werden. Der Korrelationskoeffizient zwischen allen OH-I-Werten zu allen DMF-S-Indexwerten der Gruppe 1 V und der Gruppe 2 V beträgt r = +0,154.

Dieser Befund bestätigt die Studien von HEIN, J.W. (1954), SAVARA, B.S. and T. SUHER, (1954) und LEHNERT, S. (1968).

Weder die Betrachtung der einzelnen Gruppen (Korrelationskoeffizient Gruppe 1 V r = +0,22, Gruppe 2 V r = +0,09) noch die Zusammenfassung aller 120 Werte (siehe oben) konnte einen signifikanten Zusammenhang erbringen. Die graphische Darstellung auf Abb. 8 zeigt deutlich die gleichmäßige Verteilung aller Werte.

Es soll hier nicht der bekannte Satz von WANNENMACHER, E. (1965) "ein sauberer Zahn wird nicht kariös" angezweifelt werden, vielmehr ist die Karies ein derart komplexes Geschehen und die mangelhafte Mundhygiene nur einer der vielen Faktoren, die eine vermehrte Kariesanfälligkeit fördern.

Um diese Frage eindeutig zu klären, müßte man an einer großen Probandenzahl mit spezifischen, sehr komplizierten Kariesindices arbeiten, wie sie u.a. von BÖDECKER, C.F. und H.W.C. BÖDECKER (1931) und TSCHÄPPÄT, K. (1948) angegeben wurden.

Die von LEHNERT, S. (1968) angegebene Möglichkeit, statt der DMF-Zahl die Zahl der kariösen Zähne (D) zur Mundhygiene in Beziehung zu setzen, um zu einem positiven Ergebnis zu gelangen, erscheint uns recht problematisch. Bei dieser Art der statistischen Auswertung würde man die unversorgten Defekte, also insbesondere Patienten, die

nicht in zahnärztlicher Behandlung stehen, und sicher keine verstärkte Mundhygiene betreiben, nicht aber ein gut versorgtes Gebiß betrachten.

Es wurde ferner untersucht, ob die Mundhygieneverhältnisse und damit der Zustand der Gingiva durch eine intensive 4 Wochen andauernde Mundhygiene gebessert werden konnte.

2. a) Bei Gruppe 1, die keinen Hinweis für eine zweckentsprechende Mundhygiene erhielt, zeigte sich, daß der Status der Mundhygiene unverändert blieb. Der Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben ergab für die OH-Indexwerte von Vor- zur Nachuntersuchung keinen signifikanten Unterschied. Der Mittelwert der Voruntersuchung beträgt $\bar{x}_1 = 307{,}8$, der Mittelwert der Nachuntersuchung $\bar{x}_2 = 301{,}7$.

Beim PMA-Index ergab sich beim Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben ein signifikanter Unterschied. Die Terminalwerte sind hier sogar höher ($\bar{x}_1 = 67{,}2$) als die Initialwerte ($\bar{x}_2 = 75{,}2$).

b) Die Gruppe 2 erhielt dagegen genaue Instruktionen zur intensiven Zahnpflege. Es zeigte sich, daß die OH-Indexwerte der Nachuntersuchung signifikant niedriger lagen als bei der Gruppe ohne entsprechende Aufklärung.

Der Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben zeigt beim Vergleich der OH-I-Werte V zu den OH-I-Werten N einen signifikanten Unterschied. Die Mittelwerte sind $\bar{x}_1 = 342,6$ und $\bar{x}_2 = 242,3$.

Für die PMA-Indexwerte ergibt sich beim Mittelwertsvergleich gepaarter Stichproben leider kein signifikanter Unterschied. Der Mittelwert der Nachuntersuchung ist mit 60,7 aber geringer als der PMA-Wert der Voruntersuchung mit 66,8.

Diese statistisch gesicherten Ergebnisse zeigen deutlich, welch wichtige Rolle der Mundhygiene in parodontose-prophylaktischer Hinsicht zufällt. Durch eine zweckmäßige Zahnpflege kann der Plaquesbildung und damit der beginnenden entzündlichen Veränderung der marginalen Gingiva Einhalt geboten werden (HIRTH, CH. und H.R. MÜHLEMANN (1956), SAUERWEIN, E. (1962), WANNENMACHER, E. (1962 und 1965), HELD, A.J. (1965), GÜLZOW, H.-J. (1966), LEHNERT, S. (1968), MUTSCHELKNAUS, R. (1968), RIETHE, P. (1968, 1969 und 1970), KÖTZSCHKE, H.-J. (1969)).

Darüber hinaus wurde untersucht, ob ein Unterschied zwischen den OH- und PMA-Indexwerten der einzelnen Gruppen zu erfassen war.

3. Es ergab sich in beiden Fällen ein signifikanter Unterschied zwischen den Differenzen der Vor- und Nachuntersuchungswerte.

Bei dem Vergleich der Mittelwerte unabhängiger Stichproben (WELCH-Test) unterscheiden sich die Differenzen der OH-Indexwerte der Gruppe 1 ($\bar{x}_1 = 6,2$) von den Differenzen der Gruppe 2 ($\bar{x}_2 = 100$) signifikant. Die Differenz ist bei der behandelten Gruppe signifikant höher.

Auch die Differenzen der PMA-Indexwerte der Gruppe 1 ($\bar{x}_1 = -8,1$) zur Gruppe 2 ($\bar{x}_2 = +6,1$) unterscheiden sich signifikant voneinander.

V. Z U S A M M E N F A S S U N G

Bei 120 Kindern im Alter von 7 - 17 Jahren, die in kieferorthopädischer Behandlung stehen, wurde anhand definierter Indices der Zustand der Mundhygiene (Oral-Hygiene-Index nach GREENE und VERMILLION), des Zahnfleisches (PMA-Index, modifiziert von MÜHLEMANN und MAZOR) und der Kariesbefall (DMF-S-Index) bewertet.

Die erste Gruppe (60 Patienten) erhielt nach der Erstuntersuchung keinerlei Hinweis auf Zahnpflege. 60 Patienten der zweiten Gruppe wurden nach der ersten Untersuchung über zweckmäßige Mundhygiene aufgeklärt und erhielten eine geeignete Jugendzahnbürste sowie eine indifferente Tube Zahnpasta.

Bei der Nachuntersuchung wurde der Mundhygiene- und der PMA-Index erneut bestimmt.

Zwischen initialem und terminalem Befund lagen 3-4 Wochen.

Die Ergebnisse wurden mit Mittelwertberechnungen, Mittelwertvergleich gepaarter und unabhängiger Stichproben mit t- und WELCH-Test und Berechnung des Korrelationskoeffizienten statistisch ausgewertet.

In Beantwortung der in der Problemstellung und in Kapitel III/3 aufgeworfenen Fragen, ergaben sich folgende Ergebnisse:

a) Die beiden Gruppen sind hinsichtlich der sozialen Herkunft, Alter und Geschlecht der Probanden sowie

des Kariesbefalls als gleichwertig zu betrachten.

b) Zwischen den Mundhygieneindexwerten und den PMA-Indexwerten besteht eine positive Korrelation. Zwischen den Mundhygieneindexwerten und den DMF-S-Indexwerten zeigt sich dagegen keine Beziehung (bei dieser Berechnung wurden jeweils die Voruntersuchungswerte der beiden Gruppen eingesetzt).

c) Die Mundhygieneindexwerte der Gruppe 2 konnten durch die Aufklärung über bessere Zahnpflege gesenkt, d.h. verbessert werden. Die PMA-Indexwerte änderten sich nicht.

Die Mundhygiene- und die PMA-Indexwerte der Gruppe 1 änderten sich ebenfalls nicht. Die PMA- Indexwerte der Nachuntersuchung waren bei der ersten Gruppe sogar größer als bei den Voruntersuchungen.

d) Zwischen den OH- und den PMA-Indexwerten der beiden Gruppen besteht jeweils ein signifikanter Unterschied.

Lfd. Nr.	V: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I	DMF-T-I	DMF-S-I	N: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I
1	383	17	400	70	71	34	433	17	450	82
2	367	0	367	57	33	10	400	0	400	97
3	267	33	300	37	36	12	317	33	350	54
4	250	50	300	69	54	24	250	50	300	77
5	167	0	167	12	54	21	167	0	167	22
6	467	0	467	42	76	37	367	0	367	71
7	250	50	300	17	42	18	250	50	300	42
8	367	0	367	42	48	20	350	0	350	41
9	200	0	200	43	33	15	217	0	217	77
10	433	17	450	36	46	21	476	17	484	68
11	283	0	283	12	56	26	250	0	250	8
12	376	0	376	133	40	23	367	0	367	138
13	167	0	167	81	41	17	217	0	217	111
14	83	0	83	16	25	7	50	0	50	21
15	267	17	284	96	65	33	233	17	250	72
16	183	0	183	18	39	16	83	0	83	18
17	317	0	317	40	72	49	383	0	383	75
18	350	0	350	32	50	20	333	0	333	46
19	417	17	434	54	32	14	250	17	267	124
20	450	0	450	17	40	17	317	0	317	28
21	233	0	233	32	79	30	233	0	233	62
22	317	0	317	34	42	13	300	0	300	38
23	250	0	250	60	50	16	267	0	267	70
24	367	0	367	52	25	16	383	0	383	55
25	383	0	383	96	33	8	450	0	450	104
26	250	0	250	24	33	13	217	0	217	26
27	283	50	333	63	44	18	250	0	250	69
28	317	0	317	47	36	14	267	0	267	43
29	367	0	367	73	8	4	383	0	383	69
30	333	0	333	55	61	24	383	0	383	55

Tabelle 4

Indexwerte der Gruppe 1 (Proband Nr. 1 - 30)

Lfd. Nr.	V: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I	DMF-T-I	DMF-S-I	N: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I
31	350	0	350	16	33	15	283	0	283	44
32	150	0	150	49	25	13	83	0	83	56
33	267	0	267	67	74	29	133	0	133	83
34	217	0	217	155	46	20	283	0	283	161
35	350	0	350	127	35	16	367	0	367	127
36	167	0	167	75	56	17	167	0	167	70
37	200	0	200	102	46	14	217	0	217	104
38	117	0	117	6	36	13	183	0	183	17
39	217	33	250	31	42	17	200	33	233	23
40	383	33	416	115	50	13	383	33	416	126
41	333	0	333	60	20	7	333	0	333	67
42	333	0	333	61	22	14	333	0	333	61
43	250	0	250	19	50	16	217	0	217	12
44	400	0	400	168	50	32	467	0	467	168
45	433	67	500	196	50	27	467	67	534	200
46	467	0	467	156	33	10	400	0	400	159
47	467	233	700	158	83	32	483	233	716	156
48	400	0	400	81	38	21	467	0	467	78
49	350	0	350	72	33	12	433	0	433	92
50	317	0	317	92	38	38	317	0	317	100
51	333	0	333	22	75	29	300	0	300	26
52	300	33	333	119	25	12	250	33	283	123
53	167	0	167	69	62	21	233	0	233	64
54	200	0	200	92	71	23	200	0	200	74
55	383	0	383	117	57	18	350	0	350	123
56	233	0	233	69	50	20	200	0	200	55
57	233	67	300	66	71	25	233	67	300	88
58	167	0	167	36	56	19	200	0	200	27
59	333	0	333	67	71	28	283	0	283	73
60	100	0	100	108	35	16	133	0	133	94

Tabelle 5

Indexwerte der Gruppe 1 (Proband Nr. 31 - 60)

Lfd. Nr.	V: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I	DMF-T-I	DMF-S-I	N: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I
1	350	0	350	33	33	17	217	0	217	3
2	400	0	400	40	33	21	250	0	250	37
3	517	0	517	57	56	27	200	0	200	52
4	267	0	267	0	33	8	267	0	267	7
5	317	0	317	24	58	21	167	0	167	14
6	300	0	300	35	65	36	250	0	250	22
7	283	0	283	22	44	15	200	0	200	17
8	333	0	333	10	33	8	133	0	133	7
9	300	0	300	24	33	12	300	0	300	45
10	417	0	417	34	44	20	267	0	267	39
11	400	0	400	34	46	10	250	0	250	59
12	333	0	333	53	96	46	250	0	250	72
13	250	0	250	64	30	20	200	0	200	64
14	167	33	200	41	68	31	100	33	133	19
15	300	67	367	54	57	28	183	67	250	89
16	267	33	300	61	35	18	283	33	316	48
17	283	0	283	50	77	36	233	0	233	24
18	200	0	200	20	38	24	183	0	183	8
19	450	0	450	22	7	2	417	0	417	19
20	417	0	417	70	35	23	250	0	250	84
21	217	0	217	32	67	22	233	0	233	44
22	383	0	383	19	33	19	217	0	217	15
23	250	0	250	36	84	35	183	0	183	31
24	400	0	400	4	33	15	333	0	333	8
25	250	33	283	17	33	21	233	33	266	27
26	433	33	466	43	29	8	217	33	250	64
27	383	0	383	4	25	15	300	0	300	8
28	450	0	450	22	25	6	367	0	367	18
29	317	67	384	179	38	11	217	67	284	130
30	317	0	317	117	46	23	150	0	150	83

Tabelle 6

Indexwerte der Gruppe 2 (Proband Nr. 1 - 30)

Lfd. Nr.	V: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I	DMF-T-I	DMF-S-I	N: Belag-index	Zst-index	OH-I	PMA-I-
31	383	0	383	125	33	25	367	0	367	112
32	233	33	266	114	28	13	117	33	150	81
33	300	0	300	102	40	16	217	0	217	94
34	300	33	333	40	44	15	200	33	233	38
35	267	0	267	114	43	19	250	0	250	128
36	433	0	433	103	33	17	200	0	200	72
37	283	0	283	48	38	16	167	0	167	30
38	350	17	367	109	71	38	317	17	334	122
39	400	0	400	117	59	45	83	0	83	58
40	217	0	217	46	42	15	133	0	133	31
41	300	0	300	100	36	10	300	0	300	89
42	317	33	350	67	24	22	317	33	350	67
43	250	0	250	41	0	0	150	0	150	31
44	383	0	383	112	33	17	333	0	333	92
45	250	0	250	38	31	10	150	0	150	38
46	367	17	384	157	33	8	200	0	200	154
47	400	0	400	93	35	12	300	0	300	86
48	367	0	367	92	52	24	217	0	217	92
49	417	0	417	76	33	19	283	0	283	61
50	333	33	366	72	33	15	217	33	250	47
51	317	0	317	90	80	33	133	0	133	102
52	483	0	483	97	75	43	333	0	333	80
53	367	0	367	109	55	26	417	0	417	160
54	183	0	183	102	20	8	67	0	67	76
55	433	0	433	179	28	18	333	0	333	160
56	440	0	440	135	92	36	260	0	260	80
57	467	0	467	100	36	19	283	0	283	96
58	400	0	400	74	73	35	283	0	283	86
59	283	0	283	46	79	33	167	0	167	68
60	217	33	250	91	22	10	267	33	300	56

Tabelle 7

Indexwerte der Gruppe 3 (Proband Nr. 31 - 60)

VII. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

(1) ADLER, P., BRUSZT, P. und C. HRADECKY: Vergleich verschiedener Indexzahlen zur Kennzeichnung der Kariesintensität. Dtsch. Zahnärztl. Z. 7, 19-34 (1952)

(2) ADLER-HRADECKY, C. und P. ADLER: Über die Symmetrie der Karies. III. Die zahlenmäßige Seitendifferenz im Kariesbefall. Öst. Z. Stomat. 51, 435-441 (1954)

(3) ADLER-HRADECKY, C.: Über die Symmetrie der Karies. Öst. Z. Stomat. 52, 576-581 (1955)

(4) AHRENS, G. und G. MÜLLER: Ausmaß, Verteilung und Dauerhaftigkeit von Zahnbelägen. Eine klinische Studie an 92 Probanden. Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, Bd. II 878-885 (1968)

(5) AHRENS, G.: Zahnkaries und Speichel. Ein experimenteller Beitrag zum Problem der wechselseitigen Beziehungen unter besonderer Berücksichtigung des Nüchternspeichels. (Seite 21) Carl Hanser Verlag München (1969)

(6) ARNIM, S.S. and Q.E. WILLIAMS: How to Educate Patients in Oral Hygiene. Dent. Radiogr. 32, 61-65 (1959) zit. nach SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN (1964)

(7) BEKY, J.: Über die Wertung der Kariesindices. Dtsch-Zahn-Mund-und Kieferheilk. Bd. 23, 291-299 (1956)

(8) BINDER, K.: Untersuchungen über das Zähneputzen. Öst. Z. Stomat. 65, 388-390 (1968)

(9) BOBER, H., KIENTOPF, J. und E. SCHOLZ: Weitere Untersuchungen zum Gingivitis-Problem.
Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 46, 4-8 (1943)

(10) BODECKER, CH.F.: The Modified Dental Caries Index.
J. Amer. dent. Ass.. 26, 1453-1460 (1939)

(11) BÖDECKER, C.F. and H.W.C. BÖDECKER: A Practical Index of the Varying Susceptibility to Dental Caries in Man.
Dent. Cosmos 73, 707-716 (1931)

(12) BROSOW, R.: Untersuchungen über den Beginn der Parodontopathien bei Kindern und Jugendlichen.
Med. Diss. Greifswald 1959

(13) CIBIS, K.-J.: Über das Auftreten von Parodontopathien bei 10- bis 20-Jährigen.
Med. Diss. Münster 1954

(14) DOCUMENTA GEIGY Wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage I.R. GEIGY A.G., Pharmazeutische Abteilung
Redaktion: Konrad Diem 1960

(15) ENGELBERGER, A.: P-M-A - Index
Klinische Bewertung und histologischer Befund.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk., 70, 222-232 (1960)

(16) ENNEVER, J., STURZENBERGER, O.P. and A. W. RADIKE: The Calculus Surface Index Method for Scoring Clinical Calculus Studies.
J. Periodont. 32, 54-57 (1961)

(17) ENTIN, D.A.: Beiträge zur Kariesforschung./A. Zur Biochemie des gemischten Speichels des Menschen. I. Mitteilung. Der Speichel als biologisches Medium.
Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 46, 113-125 (1928)

(18) FEHR, C. und H.R. MÜHLEMANN: Objektive Erfassung der Wirkung einer internen Parodontaltherapie ("Biostimulin")
Parodontologie, 10, 152-167 (1956)

(19) FOCKE, M.: Marginales Paradentium und häusliche Selbstpflege.
Zahnärztl. Welt 6, 106-109 (1951)

(20) GÖTZ, H.: Parodontopathien bei Jugendlichen im Alter von 17-23 Jahren.
Med. Diss. Berlin (1958)

(21) GRAF, U., HENNING, H.J. und K. STANGE: Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik, 2. Auflage.
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1966

(22) GREENE, J.C.: Epidemiology and Indexing of Periodontal Disease (Epidemiologie und Registrierung von Parodontopathien)
J. Periodont. 30, 133-139 (1959)

(23) GREENE, J.C. and H.R. VERMILLION: The Oral Hygiene Index: A Method for Classifying Oral Hygiene Status.
J. Amer. dent. Ass. 61, 172-179 (1960)

(24) GREENE, J.C. and J.R. VERMILLION: The Simplified Oral Hygiene Index.
J. Amer. dent. Ass. 681, 7-13 (1964)

(25) GÜLZOW, H.-J.: Die Mundhygiene in ihren Beziehungen zum marginalen Parodontium und zur Kariesfrequenz.
Dtsch-Zahn-Mund-und Kieferheilk. 44, 97-105 (1965)

(26) GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN: Über die symmetrische Verteilung der Zahnkaries und deren Bedeutung für kariesstatistische Untersuchungen.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 74, 315-326 (1964)

(27) GÜLZOW, H.-J. und B. MAEGLIN: Der Gingivabefund bei 7-15-jährigen Basler Schulkindern im Jahre 1961
Dtsch. Zahn-Mund-und Kieferheilk. 44, 446-452 (1965)

(28) GÜLZOW, H.-J.: Mundhygiene und zahnärztliche Maßnahmen als kariesprophylaktisch wirksame Faktoren
Dtsch. Zahnärztl. Z. 21, 1459-1469 (1966)

(29) GÜNTHER, H.: Beweis der Symmetrietendenz der Zahnkaries.
Dtsch-Zahn-Mund-und Kieferheilk. 20, (122-128 (1954)

(30) HADJIMARKOS, D.M. und C.A. STORVICK: Bilateral Occurence of Dental Caries.
Oral Surg. 3, 1206-1209 (1950)

(31) HEIN, G.: Zur Pubertätsgingivitis
Dtsch. Zahnärztl. Z. 8, 308-316 (1953)

(32) HEIN, J.W.: A Study of the Effect of Frequency of Toothbrushing on Oral Health.
J. Dent. Res. 33, 708 (1954)

(33) HELD, A.-J.: Epidemiologie der Parodontopathien und prophylaktische Möglichkeiten.
Öst. Z. Stomat. 62, 178-185 (1965)

(34) HELM, Ch.: Parodentitis bei Jugendlichen im Alter von 16 - 18 Jahren.
Med. Diss. Halle 1952

(35) HEMPEL, F.: Zahnfleischentzündungen und Gebißanomalien bei 2400 Jugendlichen in einem großen Pionierferienlager an der Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der Körperkonstitution.
Med. Diss. Greifswald 1958

(36) HIRTH, CH. und H.R. MÜHLEMANN: Objektive Erfassung der gingivotherapeutischen Wirkung einer Zahnpasta.
Parodontologie 10, 44-52 (1956)

(37) HOCHSTEIN, H.-J.: Die partielle Registrierung der Karies.
Dtsch. Stomat. 14, 804-809 (1964)

(38) KING, J.D.: Gingival Disease in Dundee.
Dent. Record. 65, 9-16, 32-38, 55-60, (1945)
zit. nach ENGELBERGER, A. (1960)

(39) KOCSIS, G. und A. ORTHMAYR: Über das Vorkommen der Parodontitis bei Schulkindern in Fünfkirchen.
Zahnärztl. Welt 10, 397 (1955)

(40) KÖTZSCHKE, H.J.: Leitfaden der Parodontologie
Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig S. 62, S. 333 und 334 (1969)

(41) KRÖNCKE, A. and R. NAUJOKS: Dental Caries Susceptibility Tests and their Significance in Dental Practice.
Int. Dent. J. 5, 174-176 (1955)

(42) KÜNZEL, W. und J. TOMAN: Kinderzahnheilkunde und ihre Grenzgebiete.
VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin S. 210 und S. 215 (1965)

(43) LEHNERT, S.: Biochemische und mikrobiologische Untersuchungen über Korrelation zwischen Speichel, Zahnbelägen und Karies.
Carl Hanser Verlag, München S. 55-71 (1968)

(44) LÖE, H., THEILADE, E. and B.S. JENSEN: Experimental Gingivitis in Man.
J. Periodont. 36, 177 (1965)

(45) MANSBRIDGE, J.N.: The Effects of Oral Hygiene and Sweet Consumption on the Prevalence of Dental Caries.
Brit. Dent. Journ. 109, 343-354 (1960)

(46) MARTHALER, T.M.: Partial Recording of Dental Caries in Incidence Studies.
In: Advances in Fluorine Research and Dental Caries Prevention. Vol. 4, Pergamon Press, Oxford (1965)
zit. nach PATZ, J. und R. NAUJOKS (1968)

(47) MARTHALER, T.M.: A Standardized System of Recording Dental Caries.
Helv. odont. Acta 10, 1-18 (1966a)
zit. nach MARTHALER, T.M. (1968)

(48) MARTHALER, T.M.: Epidemiologie von Zahnkaries, Gingivitis und Zahnstein bei 7646 Schweizer Schulkindern.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 78, 19-35 (1968)

(49) MARSHALL-DAY, C. D., STEVENS, R.G. and L.F. QUIGLEY: Periodontal Disease: Prevalance and Incidence.
J. Periodont. 26, 185-203 (1955)

(50) MARSHALL-DAY, C.D.: The Epidemiology of Periodontal Disease.
J. Periodont. 22, 13-23 (1951)
zit. nach HELD, A.-J. (1965)

(51) MASSLER, M. and I. SCHOUR: The P-M-A - Index of Gingivitis.
J. dent. Res. 28, 634 (1949)

(52) MASSLER, M. and B.S. SAVARA: Relation of Gingivitis to Dental Caries and Malocclusion in Children 14 to 17 Years of Age.
J. Periodont. 22, 87 (1951)
zit. bei SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN (1964)

(53) MASSLER, M., COHEN, A. and I. SCHOUR: Epidemiology of Gingivitis in Children.
J. Amer. dent. Ass. 45, 319-324 (1952)

(54) MASSLER, M., ROSENBERG, H.M., CARTER, W. and I. SCHOUR: Gingivitis in Young Adult Males: Lack of Effectiveness of a Permissive Program of Toothbrushing.
J. Periodont. 28, 111-124 (1967)

(55) MASSLER, M., SCHOUR, J. and B. CHOPRA: Occurence of Gingivitis in Suburban Chicago School Children.
J. Periodont. 21, 146-164 (1950)
zit. nach ENGELBERGER, A. (1960)

(56) MATTIG, G.: Das Mundmilieu und die häusliche Mundpflege.
Zahnärztl. Mitt. 55, 653-657 (1965

(57) MIELER, I. und H. REIMANN: Die Häufigkeit der Parodontopathien bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 3-18 Jahren.
Parodontologie 2, 101-109 (1968)

(58) MORELLI, G.: Ein quantitativer Kariesindex.
Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 34, 948-953 (1931)

(59) MÜHLEMANN, H.R. and Z.S. MAZOR: Gingivitis in Zurich School Children.
Helv. odont. Acta 2, 3-12 (1958)

(60) MUTSCHELKNAUS, R.: Zur Behandlung der juvenilen Parodontopathien.
Dtsch. zahnärztl. Z. 23, 1262-1271 (1968)

(61) PARFITT, G.J.: A Five Year Longitudinal Study of the Gingival of a Group of Children in England.
J. Periodont. 28, 26-32 (1957)
zit. nach A. ENGELBERGER, A. (1960)

(62) PARFITT, G.J., JAMES, P.M.C. and H.C. DAVIS: A Controlled Study of the Effect of Dental Health Education on the Gingival Structures of School Children.
Brit. dent. J. 104, 21-24 (1958)

(63) PARMA, V. C.: Parodontopathien
Joh. Ambrosius Barth-Verlag Leipzig (1960)
(Zahnärztl. Fortbildung, Heft 13, S. 66)

(64) PATZ, J., SCHÄDL, H. und R. NAUJOKS: Kariesepidemiologische Untersuchungen an 15 bis 18 jährigen Oberschülern im Raume Würzburg.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 22, 890-897 (1967)

(65) PATZ, J. und R. NAUJOKS: Zur partiellen Befunderhebung bei kariesepidemiologischen Untersuchungen (Teilregistrierung).
Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, 335-340 (1968)

(66) PAZUREK, S.: Die Gebißschäden bei unseren Schulkindern und die Wege für ihre planmäßige Bekämpfung.
Zahnärztl. Mitt. 1949, 93-95 119-121 (1949)

(67) PILZ, W., PLATHNER, C.H. und H. TAATZ: Grundlagen der Kariologie und Endodontie.
Carl Hanser Verlag München (1969)

(68) QUIGLEY, G.A. and J.W. HEIN: Comparative Cleansing Effciency of Manual and Power Brushing.
J. Amer. dent. Ass. 65, 26-29 (1962)

(69) RAMFJORD, S.P.: Indices for Prevalance and Incidence of Periodontal Disease.
J. Periodont. 30, 51-59 (1959)

(70) RAMFJORD, S.P.: Survey of the Periodontal Status of Boys 11 to 17 Years old in Bombay, India.
J. Periodont. 32, 237-248 (1961)

(71) RAMFJORD, S.P., MISSLE, R.R., SCHICK, R.A. und H. COOPER jr.: Subgingival Curettage Versus Surgical Elimination of Periodontal Pockets.
J. Periodont.39, 167 (1968)

(72) ROST, A.: Über chronische marginale Veränderungen des Parodontiums unter besonderer Berücksichtigung derjenigen des Jugendalters.
Zahnärztl. Welt/Ref. 58, 504-506 (1957)

(73) RIETHE, P.: Untersuchungen über die Wirksamkeit von Mundpflegemitteln.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 20, 134-144 (1965a)

(74) derselbe: Zur Prophylaxe der juvenilen Parodontopathien.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, 1271-1278 (1968)

(75) derselbe: Die Mundhygiene
in: Praxis und Zahnheilkunde, Band I, München: Urban und Schwarzenberg (1969a)

(76) derselbe: Plaques und Zahnstein in ihren Beziehungen zum marginalen Parodontium.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 24, 915-921 (1969b)

(77) derselbe: Der Wert der Mundhygiene für das marginale Parodontium.
in: Schriftenreihe des Vereins für Zahnhygiene e.V. Frankfurt, Heft 5 (1970)

(78) RING, A.L.: Kariesbefall bei Volksschülern im 4. Schuljahr und bei Kindern im vorschulpflichtigen Alter.
Zahnärztl. Prax. 16, 221-224 (1965)

(79) RUSSELL, A.L.: A System of Classification and Scoring for Prevalance Surveys of Periodontal Disease.
J. dent. Res. 35, 350-359 (1956)

(80) SAUERWEIN, E.: Traktat über die Zahnbürste.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 17, 121-134 (1962/I)

(81) SAVARA, B.S. and T. SUHER: Dental Caries in Children one to six Years of Age as Related to Socioeconomic Level, Food Habits and Toothbrushing.
J. Dent. Res. 34, 870-875 (1955)

(82) SCHMIDT, H.J.: Darstellung des Mundhygiene Index nach GREENE, J.C. und J.R. VERMILLION unter kritischer Auswertung der Methode.
Dtsch. Zahnärztebl. 15, 675-680 (1961)

(83) SCHMIDT, W.: Anlage und statistische Auswertung von Untersuchungen. 1. Auflage.
Schaper-Verlag, Hannover, (1961)

(84) SCHMITZ, W.: Parodontopathien bei Jugendlichen.
Zahnärztl. Rdsch. 59, 285-287 (1950)

(85) SCHOUR, I. and M. MASSLER: Gingival Disease in Postwar Italy (1945): I. Prevalance of Gingivitis in Various Age Groups.
J. Amer. dent. Ass. 35, 475-482 (1947)

(86) SCHOUR, I. and M. MASSLER: Prevalance of Gingivitis in Young Adults.
J. dent. Res. 27, 733-734 (1948)

(87) SCHROEDER, H.E., SCHAIT, A. und H.R. MÜHLEMANN: Frühstadien der Zahnsteinbildung und ihre chemische Beeinflussung.
Dtsch. Zahnärztl. Z. 17, 1606 (1962)

(88) SCHROEDER, H.E. und H.R. MÜHLEMANN: Indexmethoden und Epidemiologie der parodontalen Erkrankungen.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 74, 7-42 (1964)

(89) SCHÜTZMANNSKY, G.: Anzahl und Schwere von Parodontalerkrankungen bei Jugendlichen.
Dtsch. Stomat. 1, 6-8 (1951)

(90) SILNESS, J. and H. LÖE: Periodontal Disease in Pregnancy.
Acta odont. Scand. 22, 121-135 (1964)

(91) SÜNDER, J.: Untersuchungen über die therapeutische Wirkung zweier Zahnpasten auf die entzündlichen Veränderungen der Gingiva.
Med. Diss. Mainz (1962)

(92) STRELOW, M.: Karies und Parodontopathien bei kindlichen Diabetikern.
Med. Diss. Greifswald 1962

(93) THEILADE, E., WRIGHT, W.H., JENSEN, S.B. und H. LÖE: Experimental Gingivitis in Man. II. A Longitudinal Clinical and Bacteriological Investigation.
J. Periodont. 1, 1 (1966)

(94) TOVERUD, G., RUBAL, L. und D.G. WIEHL: The Influence of War and Post-War Conditions on the Teeth of Norwegian School Children.
IV. Caries in Specific Surfaces of the Permanent Teeth.
Milbank mem. Fd. Quart. 39, 489-539 (1961)

(95) TRAULSEN, H.: Zahnreinigung und Kariesbefall.
Zahnärztl. Mitt. 58, 1021 (1968)

(96) TSCHÄPPÄT, K.: Über die lokale Fluorapplikation zur Kariesprophylaxe und ihre statistische Auswertung mit dem "Berner Kariesindex".
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 58, 961-997 (1948)

(97) VOLPE, A.R. and J.H. MANHOLD: A Method of Evaluation the Effectiveness of Potential Calculus Inhibiting Agents.
N.Y. State dent. J. 28, 298-290 (1962)

(98) WANNENMACHER, E.: Akute und chronische Zahnfleischerkrankungen und ihre Therapie.
Dtsch. Zahnärztebl. 16, 342-349 (1962)

(99) derselbe: Die Bedeutung der richtigen Zahnpflege für die Gesunderhaltung des Kauorganes.
Dtsch. Zahnärztebl. 19, 417-419 (1965)

(100) derselbe: Die Mitarbeit des Patienten bei Prophylaxe und Therapie der Parodontopathien.
Zahnärztl. Mitt. 57, 1045-1048 (1967)

(101) WEISENSTEIN, P., RADICKE, A. and H.B.G. ROBINSON: Clinical Studies of Dental Caries in Small Groups of Children: Dentifrice, Brushing and Participation Effects.
J. Dent. Res. 33, 690 (1954)

(102) WELANDER, E.: Partial Recording of Dental Caries.
Acta odont. Scand. 18, 377-406 (1960)

(103) ZENKER, K.H.: Zunahme marginaler Schleimhauterkrankungen bei Jugendlichen.
Zahnärztl. Mitt. 57, 53-54 (1967)

(104) derselbe: Parodontosegefährdung unserer Schüler.
Zahnärztl. Mitt. 58, 1126 (1968)

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben:

Herrn Prof. Dr. Dr. P. RIETHE für die Überlassung des Themas, die wertvollen Anregungen und die jederzeit gewährte Unterstützung.

Frau Prof. M.P. GEPPERT und Fräulein Dr. K. BOEHME vom Institut für Medizinische Biometrie für die Beratung und fachkundliche Betreuung in allen statistischen Fragen.

Herrn Dr. G. SCHUBRING vom Zentrum für Datenverarbeitung der Universität für die Berechnung der Korrelationskoeffizienten.

Den Koleginnen und Kollegen der Kieferorthopädischen Abteilung für die immer bereitwillige Überlassung der Patienten.

Fräulein I. WEISS für die stets freundliche Unterstützung bei den Untersuchungen.

Lebenslauf

Am 21. November 1940 wurde ich, Frauke Schmidt, geb. Kayser, als Tochter des Stadtrates Dr. jur. Wolfgang Kayser und dessen Ehefrau Dr. phil. Mathilde Kayser, geb. Hunnius, in Hagen geboren.

Von 1947 bis 1951 besuchte ich die Volksschule, von 1951 bis 1960 das neusprachliche Mädchengymnasium in Hagen. Dort bestand ich 1960 die Reifeprüfung.

Vom Sommersemester 1960 bis Wintersemester 1960/61 studierte ich in Münster vom Sommersemester 1961 bis Wintersemester 1962/63 in Marburg Zahnheilkunde. Dort bestand ich im Oktober 1962 die zahnärztliche Vorprüfung. Vom Sommersemester 1963 bis Sommersemester 1965 studierte ich in Tübingen, wo ich im Dezember 1965 mein Saatsexamen ablegte.

Seit 1. April 1967 bin ich an der Abteilung für Zahnerhaltung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen tätig.